PRZEGLĄD ARTYLERYJSKI

Organ Artylerji, Marynarki, Uzbrojenia i Przemysłu Wojennego.

Rok 5. 1927. Nr 3.

WARSZAWA — MARZEC

TREŚĆ:

SOMMAIRE:

Por. KIRCHMAYER JERZY.

NOWE FRANCUSKIE I POLSKIE DZIAŁOCZYNY.

W roku 1926 otrzymywaliśmy kolejno nowe działoczyny przy 155 mm. haubicy wz. 1917, 105 mm. armacie wz. 1913, 76 mm. armacie wz. 1902 i przy 75 mm. armacie wz. 1897. We Francji analogiczne działoczyny [1]) pojawiły się mniejwięcej o rok przedtem.

Jest ciekawe, że nasze działoczyny, przy układaniu których można było posługiwać się odpowiedniemi działoczynami francuskiemi, odbiegają znacznie od tych ostatnich objętością, układem, a niekiedy nawet treścią.

Celem niniejszego artykułu jest porównanie działoczynów francuskich i polskich pod względem objętości i układu. Praca ta jest ułatwiona faktem, że na wszystkich działoczynach francuskich, jak z drugiej znów strony na wszystkich polskich wybito piętno jednolitości posuniętej do najdalszej granicy. Różnice są wywołane odmiennemi konstrukcyjnemi i taktycznemi właściwościami każdego sprzętu, które przy ujednostajnianiu działoczynów musiały stanowić nieprzezwyciężoną przeszkodę.

I. OBJĘTOŚĆ FRANCUSKICH I POLSKICH DZIAŁOCZYNÓW.

Przy porównaniu objętości np. naszych działoczynów przy 155 mm. z podobnym regulaminem francuskim [2]) okazuje się, że nasze działoczyny mają około 1500 wierszy więcej od francuskich [3]). Wyrażając

---

[1]) Oprócz działoczynów przy 76 mm. armacie wz. 1902.

[2]) Règlement de manoeuvre de l'artillerie. T. VII b. Berger-Levrault 1924.

[3]) Do porównania wzięto str. 26-tą reg. franc. (56 wierszy) i 52-gą naszego (33 wiersze). Na tekst pierwszego składa się 48 stron (około 2700 wierszy), — drugiego 129 stron (około 4250 wierszy).

to procentowo, nasz regulamin (zresztą podobnie jak działoczyny przy 105 mm. i 75 mm.) jest o przeszło 50% obszerniejszy od swego fran cuskiego kolegi. To chyba daje do myślenia. Musi w tem tkwić jakaś idea, której konieczność istnienia wyskakuje przed nami tem gwałtowniej, że tymczasowa instrukcja służby polowej dla artylerji, która poprzedziła bezpośrednio serję działoczynów, przechodzi swą nieporównanie większą objętością wszystkie tego rodzaju regulaminy armij europejskich. Stajemy więc przed zjawiskiem „systematycznem".

Zostając przy działoczynach, należy stwierdzić, że objętość regulaminu polskiego jest większa, ponieważ:

— wprowadzono rozmaite punkty nieistniejące we francuskich działoczynach,

— rozwinięto szeroko wiele punktów istniejących we francuskich działoczynach.

Zmiany obu tych grup są zupełnie słuszne, jeżeli wprowadzają pewne rzeczy nieistniejące w regulaminie francuskim, a pomimo to niezbędne, albo jeżeli oświetlają wyraźniej zagadnienia przedstawione w regulaminie francuskim zbyt niejasno.

Ażeby zdać sobie sprawę z potrzeby tych zmian, należy zanalizować przynajmniej po jednym przykładzie każdej grupy. [4])

1. — **Punkt nowy.** — Przykład: pkt. 147 działoczynów przy 75 mm [5]) — *serja schodami.* [6])

---

[4]) Omówienie większej liczby przykładów rozdęłoby artykuł do niezwykłej objętości.

[5]) pkt 124 działoczynów przy 76 mm., pkt. 158 działoczynów przy 105 mm.

[6]) Punkt ten brzmi:

Serja schodami jest odmianą serji baterynej, różni się od niej tem, że działa strzelają z różnem nastawieniem celownika, wzrastającem w porządku numerowym działonów o 100 m.

Na komendę:
„od prawego (lewego) schody",
„poziomnica tyle",
„celownik tyle", np.
„od prawego schody",
„poziomnica plus 10",
„4500",

dowódcy plutonów komenderują nastawienia celownika dla swych dział, np.

dowódca 1-go plutonu { *„1 - sze działo 4500",* *„2 - gie działo 4600";*

dowódca 2-go plutonu { *„3 - cie działo 4700",* *„4 - te działo 4800".*

Działa strzelają jak w pkt. 146 (serja bateryjna).

W żadnych znanych mi działoczynach francuskich ta odmiana serji bateryjnej nie istnieje [7]. Natomiast rzeczywiście w „Uwagach o sposobie użycia armaty szybkostrzelnej“ z 23 grudnia 1895 r. naposanych przez gen. Langlois [8]) znajduje się projekt wprowadzenia ognia schodami do działoczynów francuskich. Zanim przytoczę ustęp, który nas interesuje, należy przypomnieć, że w owym czasie gen. Langlois nie był wtajemniczony w rezultaty, jakie osiągnęli przy realizowaniu 75-tki mjr. Deport i kpt. Saint-Claire Deville [9]. Dlatego „Uwagi“ odnoszą się do armaty szybkostrzelnej narazie jeszcze fikcyjnej, a której zrealizowania w swych pismach właśnie żądał. Szybkostrzelność takiej armaty powinna była według gen. Langlois wynosić do 10 strzałów na minutę przy tych samych danych.

Oto projekt generała Langlois:

„...zbadajmy teraz sposoby wykonania (ognia). Są dwa: ogień skokami wskazany w regulaminie [10]) i ogień schodami.

„Ogień skokami musi być wolny, ponieważ po każdym strzale należy zmienić nastawienie celownika i zapalnika; jest niewykonalny przy szybkostrzelnej armacie, która musiałaby posiadać automatyczny przyrząd do odtykania zapalników [11]). Sposób ten nie nadaje się więc dla nowoczesnej broni.

„Ogień skokami jest również zły z punktu widzenia samej walki... Jeżeli baterja B ostrzeliwuje serjami bateryjnemi pas terenu 1000 metrowej głębokości, wykonując 100 m. skoki i jeżeli, przypuśćmy, zaczęła ogień od serji krótkiej, to w 10-ej minucie trafi, znajdującą się np. na długiej granicy obramowania, baterję A ogniem naprawdę ogromnie gęstym, jednak już zapóźno, ponieważ w ostatnich 5-ciu minutach, to znaczy po wstrzelaniu się do niej nieprzyjacielskiej baterji A, sama otrzyma po 5 lotek na metr kwadratowy i zostanie unicestwiona.

---

[7]) Natomiast można znaleźć w regulaminach francuskich np. w Règlement de manoeuvre de l'artillerie, T. IX a. Manuel de tir de 75 mm. wskazówkę (pkt 217), że jeżelicel jest położony w kierunku ukośnym do płaszczyzny strzału, należy strzały ugrupować odpowiednio wgłąb. Nie jest to jednak nasza serja schodami, służąca tylko do wstrzeliwania i grupująca strzały baterji nie inaczej, jak zawsze na 100 m. strzał odstrzału.

[8]) Znany w Europie dyrektor Wyższej Szkoły Wojennej w Paryżu na przełomie XIX i XX w. Znakomity pisarz wojskowy. W literaturze polskiej bliższe wiadomości o gen. Langlois patrz: mjr. Kiersnowski: Historja rozwoju artylerji.

[9]) Wynika to z pisma kpt. St.-Claire Deville'a z datą późniejszą niż „Uwagi“ generała Langlois.

[10]) Działoczyny przy 90 mm. armacie de Bange'a.

[11]) Gen. Langlois, pisząc to, nie przypuszczał, że przyrząd ten został już przez kpt. St.-Claire Deville'a wynaleziony.

„Trzeba więc równocześnie ostrzelać całą głębokość pasa ogniem schodami. Wniosek: ogień schodami."

Widzimy więc, że rozumowanie gen. Langlois jest oparte na czynniku czasu. Ogień schodami daje zysk na czasie. Jednak pomimo to nie został wprowadzony do działoczynów francuskich, ponieważ w roku 1897 wprowadzono sprzęt tak szybkostrzelny, że odtąd nie kierujący strzelaniem oficer czekał na baterję, a baterja na niego. Idea gen. Langlois straciła więc fundamenty, na których ją zbudowano.

Jeżeli jednak zatrzymaliśmy się dłużej na rzeczach aktualnych 30 lat temu, to dlatego że niepodobna znaleźć innej przyczyny wprowadzenia do naszych działoczynów serji schodami, jak właśnie tej, że daje ona zysk na czasie. Tylko kiedyś zysk ten osiągano na stanowisku przy wykonywaniu ognia przez baterję, — dzisiaj ma go osiągnąć na punkcie obserwacyjnym oficer kierujący wstrzeliwaniem baterji.

Chodzi o to, czy tak jest rzeczywiście.

Serja schodami może znaleźć zastosowanie:

1) przy wstrzeliwaniu rozpryskowem,
2) przy wstrzeliwaniu uderzeniowem.

1) *Przy wstrzeliwaniu rozpryskowem.* — Jest to wypadek, w którym oficer kierujący strzelaniem z punktu obserwacyjnego zamiast przyspieszyć wstrzeliwanie, utrudnia je sobie i skutkiem tego przedłuża.

Tłumaczą to tem, że ewentualny zysk serji schodami może być osiągnięty wyłącznie przy wstrzeliwaniu donośności. Przy serji schodami cztery strzały obejmują równocześnie 400 m. terenu wgłąb, zatem jeżeli zaobserwuje się znaki wszystkich tych czterech strzałów można będzie pierwszą serją uzyskać 100 m. niesprawdzone obramowanie. Otóż, ażeby przy wstrzeliwaniu rozpryskowem serja schodami miała podobną wartość, trzeba zaobserwować znak każdego rozprysku zosobna. A ponieważ zasadniczo należy przyjąć, że teren nie jest równy jak stół i ponieważ rozpryski są rozsunięte w terenie wgłąb, więc jest wszelkie prawdopodobieństwo, że trzeba będzie doprowadzać rozpryski indywidualnie do wysokości umożliwiającej określenie znaku.

Natomiast wstrzeliwanie rozpryskowe serjami bateryjnemi jest pozbawione tych trudności. Tu można przyjąć, że warunki terenowe

są dla wszystkich czterech rozprysków jednakowe, więc można zmieniać wysokość rozprysku wspólną dla całej baterji zmianą poprawiacza. Również przy serji bateryjnej obserwacja znaku wszystkich czterech rozprysków jest tylko pożądana, jednak bynajmniej nie konieczna.

2) *Przy wstrzeliwaniu uderzeniowem.* — Weźmy przykład wstrzeliwania z użyciem serji schodami i bez niej. Dla uproszczenia przyjmuje się, że baterja jest idealnie ustawiona w kierunku i że strzelanie ma przebieg zupełnie normalny. Dąży się do uzyskania 200 m. obramowania [12]).

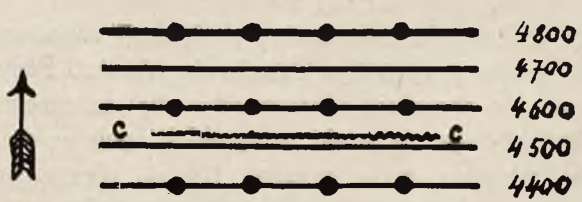
B. Wstrzeliwanie bez użycia serji schodami.

1. *„Od prawego baterją"*
„4400".
Obserwacja: krótki, krótki, krótki, krótki.

2. *„4800".*
Obserwacja: długi, długi, długi, długi.

3. *„4600".*
Obserwacja: długi, długi, długi, długi.

Graficznie:



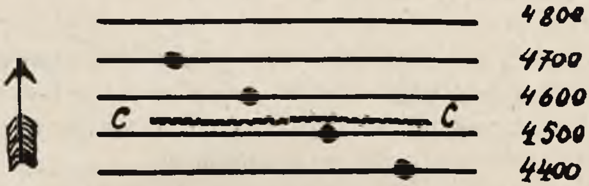
Wynik: uzyskano żądane 200 m. obramowanie stwierdzone czteroma strzałami na krótkiej i długiej granicy obramowania (4400 i 4600).

---

[12]) Tą wartość obramowania wybrałem dlatego, że jest wartością średnią i dlatego, że im bardziej jeszcze zaciskalibyśmy granice obramowania, tem czynnik czasu przyjmowałby mniejszą wartość i tem więc serja schodami byłaby mniej potrzebna.

B. Wstrzeliwanie z użyciem serji schodami.

1. *„Od prawego schody",*
„4400".



Obserwacja: krótki, krótki, długi, długi.

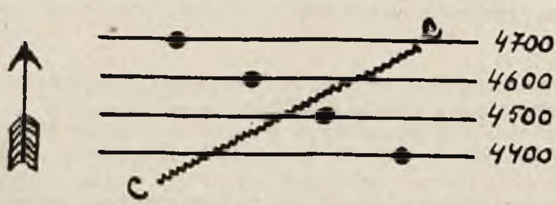
Wynik: uzyskano 100 m. niesprawdzone obramowanie, 2-gim działem na 4500, 3-ciem — na 4600; albo ponieważ żądane jest 200 m. obramowanie, uzyskano je:

a) 1-szem działem na 4400 i 3-ciem na 4600, lub
b) 2-gim działem na 4500 i 4-tem na 4700.

Weźmy pod uwagę którykolwiek wypadek np. pierwszy. Następną czynnością oficera kierującego wstrzeliwaniem musi być sprawdzenie obramowania. Można to uzyskać:

a) dając po jednym strzale z 1-go i 3-go działa,
b) powtarzając serję schodami,
c) dając serję bateryjną na 4400 i na 4600.

a) — Wady tego sposobu wynikają z faktu uzyskania krótkiej granicy sprawdzonego obramowania strzałami jednego, zaś długiej granicy — drugiego działa. Jeżeli zważymy, że położenie celu w sto-



sunku do płaszczyzny strzału jest często nieznane, że cel może być w kierunku ukośnym, to może zajść wypadek, że przy ogniu skutecz-

nym do pola w granicach 4400 — 4600 pierwsze i czwarte działo nie będą ostrzeliwać przypadających na nie części celu. Jest bowiem oczywiste, że chcąc wykonać ogień skuteczny do pola całą baterją nie można go oprzeć na np. krótkiej granicy obramowania osiągniętej wyłącznie strzałami z jednego tylko działa.

b) — Sposób ten jest przeciwny prawidłom strzelania, ponieważ strzały 2-go i 4-go działa byłyby bezcelowo i świadomie zmarnowane. Pozatem uzyskane sprawdzone obramowanie na 4400—4600 miałoby takie same wady, jak w sposobie a).

c) — Tylko ten ostatni sposób — zresztą regulaminowy — jest możliwy do zastosowania. Po pierwszej serji schodami należałoby więc dać dwie serje bateryjne na 4400 i na 4600, poczem w razie uzyskania obramowania przejść do ognia skutecznego. Jaką tu korzyść przyniosła serja schodami, od której rozpoczęto wstrzeliwanie? Nie widzimy żadnej. Przy wstrzeliwaniu serjami bateryjnemi bez użycia serji schodami doszliśmy po 12-tu strzałach do żądanego obramowania. Przy użyciu serji schodami dochodzimy do tego samego wyniku również po 12-tu strzałach, jednak z tą różnicą, że w ciągu wstrzeliwania zmieniliśmy na stanowisku baterji rodzaj wykonywanego ognia (przejście z serji schodami do serji bateryjnej), a na punkcie obserwacyjnym zadaliśmy sobie zbyteczny trud obserwowania pojedyńczych strzałów rozrzuconych wgłąb na 400 m., zamiast obserwować całokształt czterech strzałów danych na tym samym celowniku.

Reasumując nie widzimy, ażeby wprowadzenie do naszych działoczynów serji schodami wprowadziło sposób pożyteczny, a jednak w działoczynach francuskich pominięty milczeniem [13]).

2. — **Punkt rozwinięty**. — Przykład: pkt. 144 działoczynów przy 75 mm. [14]) — *wykonanie ognia* [15]).

---

[13]) Nie chcąc komplikować sprawy, nie rozpatrywano tu trudności wynikającej ze strzelania serją schodami, a dotyczących kierunku. Jest np. oczywiste, że jeżeli snop nie jest odpowiednio uregulowany, a kąt obserwacji ma nawet niewielką (około 100 tysięcznych), lecz jednak dostateczną wartość, by rozsunięcie strzałów na 400 metrową głębokość miało już pewną wartość kątową, to uregulowanie snopa w ciągu strzelania będzie niepotrzebnie utrudnione.

[14]) Pkt. 121 działoczynów przy 76 mm., pkt. 155 działoczynów przy 105 mm. i pkt. 154 działoczynów przy 155 mm.

[15]) Punkt ten brzmi:
Baterja jest przygotowana do strzelania.

Jak widać z odnośnika omówienie wykonania ognia przez nasze działoczyny jest mniejwięcej czterokrotnie obszerniejsze, niż przez francuskie. Chodzi o to, czy wskutek tego zrozumienie zagadnienia jest w naszych działoczynach ułatwione.

Rozciągłość pkt. 144 naszego regulaminu jest spowodowana:

a) dwoma zdaniami, które wyjaśniają użycie komend;

b) rozróżnieniem wypadku, kiedy pewna część dział baterji strzela, a reszta dział *nie nastawia* skomenderowanych zmian i kiedy reszta dział *nastawia* skomenderowane zmiany.

Jeżeli do strzelania mają być użyte nie wszystkie działa baterji, oficer przy baterji rozpoczyna komendę od słów:
„taki pluton", lub:
„takie działo (działa)", np.
„1-sze, 2-gie i 3-cie działo".

Przy dalszem strzelaniu plutonem (jednem lub kilkoma działami) nie należy tej komendy powtarzać.

Jeżeli po strzelaniu jednym plutonem (jednem lub kilkoma działami) ma następnie strzelać cała baterja (pluton), oficer przy baterji rozpoczyna komendę od słów:
„baterja (taki pluton)".

Uwaga: Komendę: „baterja" daje się jedynie po strzelaniu jednym plutonem (jednem lub kilku działami), w przeciwnym razie wszelkie komendy tyczą się same przez się całej baterji.

Jeżeli jeden tylko pluton (działo lub kilka dział) ma strzelać, lub pozostałe działa baterja mają jednak wykonywać skomenderowane zmiany, to przed komendą poziomnicy lub kwadranta (przy strzelaniu rozpryskowem, jeżeli odległość na nastawnicy różni się celownika — przed komendą nastawnicy) oficer przy baterji wymienia pluton (działo lub działa), który ma strzelać, np.:
„powiększyć o tyle" i t. d.,
„1-szy pluton",
„5000".

Działony nie wymienione w komendzie nie odtykają i nie odkapturzają zapalników, jak też nie nabijają dział; wszystkie pozostałe komendy wykonywują jak działa (działo) strzelające.

Jeżeli po strzelaniu jednem plutonem (jednem lub kilku działami) ma następnie strzelać cała baterja, to przed komendą poziomnicy lub kwadranta (przy strzelaniu rozpryskowem, jeżeli odległość na nastawnicy różni się od celownika — przed komendą nastawnicy) oficer przy baterji komenderuje:
„baterja".

Odpowiedni punkt działoczynów francuskich brzmi w dosłownem tłumaczeniu:

Do wykonywania ognia używa się zwykle wszystkich dział baterji. W pewnych wypadkach można użyć tylko jednego plutonu, trzech dział, albo nawet jednego tylko działa.

W tym wypadku przed komendami, które dotyczą strzelania, zapowiada się:
„Takie" (działa) lub *„taki pluton"*.
Jeżeli znowu przechodzi się do ognia całą baterją, oficer przy baterji komenderuje:
„Cała baterja".

a) Użycie komendy:

„taki pluton", lub:

„takie działo (działa)", np.

„1-sze, 2-gie i 3-cie działo"

jest wyjaśnione następującem zdaniem: „przy dalszem strzelaniu plutonem (jednem lub kilkoma działami) nie należy tej komendy powtarzać." Wyjaśnienia tego brak działoczynom francuskim. Czy to jest brakiem ich ścisłości. Nie. — Dając takie wyjaśnienie w tem miejscu, należałoby postępować podobnie po każdej komendzie. Jest to jednak zbyteczne. Wszak i nasze działoczyny (pkt. 113, zmiana danych [16])) wyraźnie mówią, że „przy dalszem strzelaniu, w każdej nowej komendzie wymienia się tylko te dane, które mają być zmienione [17])." Stąd jest najzupełniej jasne, że raz danej komendy np. *„1-szy pluton"* nie będziemy przy dalszem strzelaniu plutonem już nigdy więcej powtarzać. Należy więc przyznać, że regulamin francuski jest wystarczająco ścisły, natomiast nasz wyjaśnia ponownie to, co już raz przedtem wyjaśnił.

Użycie komendy:

„baterja (taki pluton)"

jest wyjaśnione następującą uwagą: „komendę: *„baterja"* daje się jedynie po strzelaniu jednym plutonem (jednem lub kilku działami), w przeciwnym razie wszelkie komendy tyczą się same przez się całej baterji."

Porównując tekst punktu „wykonanie ognia" działoczynów francuskich, nie znajdujemy takiego wyjaśnienia nie tylko z powodu innej stylizacji całego punktu, ale i z powodu przyjęcia zasady, że do wykonania ognia używa się zwykle wszystkich dział baterji, zasady, której nasz regulamin unika, nie dając jednak wzamian żadnej innej. Najwidoczniej nasze działoczyny uważają, że sprawy tej nie można przesądzać ani w tym, ani w innym kierunku. Może to opierać się na fakcie, że w niektórych francuskich działoczynach przy ciężkim sprzęcie znajdowała się wzmianka, że dla dobra sprzętu należy dążyć do pozostawienia kolejno, na przeciąg jednego dnia po jednem dziale baterji w stanie nieczynnym. Dzień ten poświęcony był gruntownemu czyszczeniu działa. Oczywiście, przyjmując podobne wskazanie za kategoryczne żądanie, możnaby napisać w naszym re-

---

[16]) pkt. 92 działoczynów przy 76 mm., pkt. 125 działoczynów przy 105 mm. i pkt. 128 działoczynów przy 155 mm.

[17]) Jedynie komendę celownika lub kwadranta powtarza się zawsze.

gulaminie: że zasadniczo do strzelania nie należy używać wszystkich dział baterji.

Zasada taka szłaby jednak za daleko. Dla sprzętu lekkiego jak np. armaty 75 i 76 mm. byłaby wręcz niedopuszczalna. I jeszcze raz tym wypadku sądzę, że zasadzie wyrażonej w działoczynach francuskich nic zarzucić nie można i że nasz regulamin nie przyjmując jej, a nie dając wzamian innej, niż wyjaśnił zagadnienia.

Jeżeli zatrzymamy się przy sprzęcie 75 mm, to w praktyce sytuacja baterji na stanowisku będzie wymagać:

1) żeby baterja była gotowa do działania w każdej chwili i w niedających się zgóry przewidzieć okolicznościach, albo
2) żeby baterja była gotowa do działania w określonym czasie (godzina, sygnał i t. p.) i z pewną żądaną od niej siłą.

Otóż w pierwszej sytuacji, którą należy uważać za *normalną*, ilekroć baterja stoi na stanowisku, dowódca baterji musi rozporządzać całą siłą ogniową, jaka jest zawarta w powierzonym mu instrumencie. Natomiast w drugiej może być rozmaicie, będą zadania które dadzą się wykonać jednem działem, będą inne, gdzie nie wystarczy nawet czterech dział[18]). Wyłania się kwestja, które wypadki będą w drugiej sytuacji przeważać. Oczywiście jest to związane przy armacie 75 mm przedewszystkiem z taktycznem użyciem sprzętu. Niedawno wydany we Francji podręcznik strzelania dla 75 mm wz. 1897[19]) mówi jasno, że zwykłym ogniem 75-ki jest niszczenie żywej siły. Pozatem może 75-ka brać udział w niszczeniu drutów. Wszelkie inne cele mogą być ostrzeliwane przez nią tylko w wyjątkowych razach. Tego rodzaju taktyczne użycie sprzętu wymaga zwykle gwałtownej akcji ogniowej, na którą kładzie też nacisk pkt. 31 podręcznika.

Przypuszczam, że z tych powodów regulamin francuski przyjmuje jako zasadę, że do wykonania ognia używa się zwykle wszystkich dział baterji. I prawdopodobnie wychodząc z pierwszej sytuacji, którą określiliśmy jako normalną dla baterji na stanowisku wszystkie nowe działoczyny francuskie zrywają z kolejnemi wypoczynkami sprzętu, zaleconemi przez dawne działoczyny przy 155 mm haubicy[20]).

---

[18]) Jak wiadomo niemieckie naczelne dowództwo w czasie swych wielkich natarć na zachodnim froncie w r. 1918, zarządziło na wielu odcinkach wzmocnienie polowych bateryj 3-cimi plutonami (por. Ludendorff: „Meine Kriegserinnerungen" wyd. 8, str. 515 i Balck: „Rozwój taktyki" — tłum. polskie str. 253).

[19]) Manuel de tir de 75 Mle. 1897, T. IX a.

[20]) Pkt. 110.

Ponadto należy przyznać, że motyw utrzymania sprzętu musi — jak nie byłoby to bolesne — zawsze ustąpić konieczności najlepszego wykonania zadania. Do jak najlepszego utrzymania sprzętu należy dążyć wszelkiemi środkami, za wyjątkiem tych, które osłabiają siłę ogniową baterji. Wskazania dawnego francuskiego regulaminu nie można tłumaczyć w sposób, że każde działo musi podlegać odpoczynkowi regularnie co czwarty dzień. W chwilach kiedy dowódca dywizjonu, a za nim dowódca baterji przewiduje bardziej ożywioną działalność, odpoczynek sprzętu musi być oparty na innych zasadach. W tym wypadku cały wysiłek baterji, w szczególności oficerów, puszkarza i obsługi będzie skierowany nie na oględziny jednego działa, a na utrzymanie w należytym stanie całego sprzętu działowego i amunicji przed, podczas i po strzelaniu.

Ostatecznie: dwa zadania, które w pkt. 144 są poświęcone na wyjaśnienie użycia komend, a których niema w regulaminie francuskim

— w pierwszym wypadku wyjaśniają rzecz, wyjaśnioną już raz na zawsze w pkt. 113.

— w drugim wypadku omijają zagadnienie, które regulamin francuski rozstrzyga śmiało, jasno i kategorycznie.

b) Pkt. 144 rozróżnia wypadki, kiedy część dział strzela, a pozostałe działa *nastawiają* skomenderowane zmiany i kiedy pozostałe działa *nie nastawiają* skomenderowanych zmian. Działoczyny francuskie nie uwzględniają podobnych możliwości.

Bierzemy pod uwagę konkretny wypadek.

Baterja jest na stanowisku. Strzelanie ukończono na komendę „*odbój*", obsługa spoczywa w pewnem oddaleniu od dział.

Dowódca baterji na punkcie obserwacyjnym otrzymuje zadanie i ma strzelać. Musi sobie zdać sprawę, przy użyciu ilu dział wykona zadanie. Jeżeli — przypuśćmy — uważa, że może zajść możliwość użycia wszystkich dział baterji, da w myśl pkt. 129[21]) naszych działoczynów przy 75 mm (miejsca bojowe) komendę:

„*do dział*".

Obsługa wszystkich dział zajmuje miejsca bojowe i jeżeli dalej dowódca baterji użyje do strzelania jednego tylko działa, dając komendę np.:

---

[21]) Pkt. 107 działoczynów przy 76 mm., pkt. 140 działoczynów przy 105 mm. i pkt. 139 działoczynów przy 155 mm.

„1-sze działo",

„dozór Nr. 1" i t. d.,

obsługa wszystkich pozostałych dział będzie nastawiać wszystkie skomenderowane zmiany. Nie wzywano jej przecież poto do dział, aby przypatrywała się bezczynnie, jak strzela pierwsze działo.

Jeżeli w innym wypadku dowódca baterji decyduje, że do wykonania zadania wystarczy mu np. 1 pluton, da w myśl pkt. 129 komendę, np.

„1-szy pluton do dział"

i obsługa tylko 1-ego plutonu zajmie miejsca bojowe. I zależnie od dalszych komend, więc albo np. na komendę:

„1-szy pluton",

„dozór Nr. 1" i t. d.,

oba działa będą strzelać, albo np. na komendę:

„1-sze działo",

„dozór Nr. 1" i t. d.,

1-sze działo będzie strzelać, a 2-gie wykonywać skomenderowane zmiany.

Jeszcze jeden możliwy wypadek!

Baterja zajęła stanowisko i natychmiast ma strzelać. Chodzi o to czy, jeżeli dowódca baterji chce strzelać np. 1-szem tylko działem, pozostałe działa będą wykonywać skomenderowane zmiany, czy też nie. Zależy to znowu wyłącznie od dowódcy baterji, który chociaż strzela z jednego tylko działa, musi pamiętać zawsze, że ma ich cztery. Więc jeżeli jest pewny, że do wykonania zadania wystarczy mu w zupełności np. jeden pluton, to po ostatnich wspólnych komendach dla całej baterji, np. po komendzie:

„zapisz odchylenie, dozór Nr. 1",

da komendę np.

„2-gi pluton odbój",

poczem będzie mógł strzelać całym 1-szym plutonem, lub tylko jednem działem tego plutonu tak, jak to już było poprzednio powiedziane. Jeżeli przeciwnie zachodzi możliwość użycia wszystkich dział baterji, dowódca baterji da po komendzie, dotyczącej ustawienia w kierunku całej baterji, komendę np.

„1-sze działo" i t. d.

poczem 1-sze działo będzie strzelać, a wszystkie pozostałe będą wykonywać skomenderowane zmiany.

Zdaje się, że wyczerpaliśmy wszystkie możliwe wypadki i okazuje się, że w każdym wystarczyły komendy istniejące w regulaminie francuskim i w pkt. „miejsca bojowe" naszego regulaminu. Jednak

ten ostatni regulamin wprowadza jeszcze inny sposób, polegający na wstawianiu komendy *„baterja"* (taki pluton, takie działo — a) przed innemi komendami, jeżeli działa nie biorące udziału w strzelaniu *nie mają* nastawiać skomenderowanych zmian, albo przed komendą poziomnicy lub kwadranta (przy strzelaniu rozpryskowem, jeżeli odległość na nastawnicy różni się od celownika — przed komendą nastawnicy), jeżeli działa nie biorące udziału w strzelaniu *mają* nastawiać skomenderowane zmiany.

Odnosi się wrażenie, że operowanie komendą *„baterja"* i t. p. jest w ten sposób silnie skomplikowane i to tak dla obsługi dział na stanowisku, jak i dla dowódcy baterji, który musi pamiętać o wstawianiu tej komendy to tu, to tam, zależnie od rozmaitych okoliczności.

Z analizy pkt. 147 i 144 naszych działoczynów przy 75 mm oraz porównania treści tych punktów z działoczynami francuskiemi można stwierdzić, że większa o 50% objętość naszego regulaminu nie daje się umotywować jego tekstem, natomiast francuski regulamin rezygnując z pewnych wątpliwej wartości sposobów, i nie traktując w sposób bardziej prosty, jest zwięzły, nie tracąc przytem nic na swej ścisłości. Jesteśmy zdania, że nasze działoczyny dałyby się dość łatwo i z największym dla nich zyskiem doprowadzić do rozmiarów przynajmniej o tych 50% mniejszych.

Z największym zyskiem, bo sądzimy, że regulaminy muszą być pomiędzy innemi dostosowane również do warunków wyszkolenia, które choć ustawicznie ulegają pewnym wahaniom, jednak ciągle obracają się około problemu skrócenia, a nie zdłużenia czasu czynnej służby wojskowej. Szczególnie dotyczy to regulaminów tego rodzaju, jak działoczyny, które mało tego że muszą być opanowane przez kadrę instruktorską, ale które wtedy tylko przyniosą korzyść, jeżeli każdy ich niemal punkt zostanie wbity w głowy kanonierów z taką siłą, że — jak mówi właśnie nasz regulamin w rozdziale A — będą wykonywać czynności *bez namysłu.* Kanonierów — zatem ludzi, którzy w wojsku pozostają tylko przez aż za krótki okres czasu, których nie można więc uczyć rzeczy niepotrzebnie skomplikowanych. Doświadczenia wojny światowej zmusiły wprawdzie do skomplikowania wyszkolenia, przyczem skrócono równocześnie czas służby wojskowej. Jednak zdolności ludzkie pozostały mniejwięcej te same. Pamięć naszego żołnierza nie pogłębiła się po wojnie światowej. Byłoby więc bezcelowe przeładowywać ją szczegółami, którėmi są w rozpatrywanym przez nas wypadku sposoby w żadnej mierze niekonieczne. Po-

wodzenie wyszkolenia w warunkach, które się wyrabiają, zależy od umiaru, jaki potrafimy zachować pomiędzy skomplikowaniem całości wyszkolenia z jednej, a uproszczeniem rozmaitych szczegółów z drugiej strony. Tylko to zapewni nam prawdopodobieństwo, że w chwili wybuchu wojny otrzyma dowódca baterji rezerwistów, którzy pamiętają jeszcze rozmaite rzeczy z obszernego zakresu wiedzy szeregowego artylerji, które kiedyś zdążono nauczyć ich wykonywać dokładnie i „bez namysłu".

Jeżeli zaś chodzi o kadrę instruktorską, to regulamin ma dla niej wszelkie cechy rozkazu. Ten ostatni musi być o ile możności jasny. Jasność rozkazu jest nierozerwalnie związana ze zwięzłością. Rozkaz, który chce być jaśniejszy i w tym celu posługuje się wielką ilością słów, wprowadzi zamęt, ilekroć nie trafi na jednostkę stojącą na takim poziomie, że potrafi wycisnąć z powodzi słów istotną treść rozkazu. Tembardziej że regulamin jest i tak już rozkazem w formie — książki, tembardziej, że regulaminów, które musi przetrawić artylerzysta jest dużo i jeżeli każda z tych książek rozrośnie się do niepraktykowanych rozmiarów, to albo człowiek rozpoczyna syntetyczną pracę, by dojść do jakichś korzyści, albo czyta regulamin, nie zapoznając się z nim, albo wreszcie nie doczytuje go nawet do końca. Tymczasem regulaminy pisze się na to, by były przez właściwe środowisko poznane i opanowane. Regulamin nie może sam przez się tych rzeczy utrudniać. Tylko regulamin zwięzły, rozciągnięty w miarę możności na najmniejszej ilości stronnic daje pewność, że będzie przeczytany, poznany i opanowany. Ten osteteczny cel nie może być przy układaniu regulaminu przesłonięty żadnemi względami. Nasze działoczyny stawiają kadrze instruktorskiej najsłuszniejsze wymaganie: wyrobić „dokładne i szybkie wykonywanie czynności w sposób najprostszy...", gdyż to właśnie zapewni „sprawne wykonywanie ognia przez baterję". Wymaganie to byłoby znacznie ułatwione prostotą samych działoczynów. Ona to bowiem umożliwia później wykonanie „w sposób najprostszy".

Pod wszystkiemi temi względami regulamin francuski wyprzedza nasze działoczyny.

(d. c. n.)

Mjr. WEBER WŁODZIMIERZ.

ZAWODY ZAPRZĘGÓW ARTYLERYJSKICH.

I. UWAGI OGÓLNE

Jednym z najwięcej skutecznych środków podniesienia poziomu jązdy w zaprzęgu artyleryjskim są doroczne zawody zaprzęgów, które można urządzać na zakończenie „szkoły jezdnego" lub w święta pułkowe.

Zawody tego rodzaju mają nie mniejszą rację bytu, niż artyleryjskie zawody strzeleckie, gdyż w drodze współzawodnictwa poszczególnych zaprzęgów znakomicie przyczyniają się do wyrobienia typu jezdnego *świadomego*, zamiłowanego w swym zawodzie i po mistrzowsku kierującego parą w zespole szóstkowym.

Dla podkreślenia wagi, którą przywiązywać należy do jazdy w zaprzęgu artyleryjskim, było by wskazanem, by zawody zaprzęgów były urządzane na tych samych podstawach, co i zawody konne „militari". Po rozgrywkach w oddziałąch, a następnie — w korpusach, zwycięskie zaprzęgi stawać powinny do rozgrywki o mistrzowstwo armji. Perspektywa zdobycia puhara armji byłaby ponętą nielada, nadając zawodom charakter rywalizacji ogólno-artyleryjskiej.

Wydatki związane z zawodami zaprzęgów okupiłyby się dziesięciokrotnie oszczędnością na materjale końskim, który przez nieumiejętną jazdę w zaprzęgu niszczy się w sposób zastraszający.

Jako nagrody można polecić: przy zawodąch w ramach baterji nagrody pieniężne dla jezdnych, w ramach pułku — nagrody honorowe dla jezdnych i działonowych, w ramach korpusu i armji — nagrodę

przechodnią dla oddziału, nagrody honorowe dla jezdnych i działonowych.

Zawody zaprzęgów artyleryjskich nie wymagają specjalnego przygotowania. Zupełnie wystarczającym treningiem do nich jest normalnie przeprowadzona „szkoła jezdnego". Zawody te dają między innemi możność sprawdzenia, czy „szkoła jezdnego" była prowadzona celowo i czy dała spodziewane wyniki.

Stosownie do dwojakiego celu zawodów zaprzęgów artyleryjskich rozróżniamy: bieg z działami w terenie i jazdę figurową na torze konkursowym.

Bieg z działami ma na celu nauczenie jezdnych osiągania należytej szybkości ruchu przy najmniejszem zużyciu energji końskiej.

Jazda figurowa ma na celu nauczenie jezdnych zwrotności i umiejętności przebywania przeszkód sztucznych i naturalnych.

Oba rodzaje zawodów zaprzęgów mają pewne cechy wspólne, a stąd pewną ilość wspólnych przepisów.

Ponieważ udział w zawodach obowiązuje do dość wysokiego poziomu jazdy w zaprzęgu, jest rzeczą zrozumiałą, że objawy jazdy nieumiejętnej, do których zaliczyć należy złamanie dyszla, kilkakrotne zaplątanie się koni w postronkach, oczywistaa nieumiejętność zwrotów i t. p., — dyskwalifikują szóstkę, dając sędziom prawo do wycofania jej przed ukończeniem zadania. Jednokrotne zaplątanie się w postronkach poza stratą czasu powinno pociągnąć za sobą zaliczenie punktów karnych (conajmniej 10). Pozatem szóstka powinna ponosić konsekwencje braku zapobiegliwości, powodującej chwilowe zatrzymanie działa wskutek drobnych wypadków, jak to: porwanie się postronka, zgubienie koła i t. p. Tego rodzaju wypadki nie mogą dawać prawa do uwzględnienia szóstce straconego czasu, gdyż przez uważne obejrzenie działa przed zawodami zawsze da się ich uniknąć.

Inna rzecz wypadki nieprzewidziane, wynikłe wskutek uszkodzeń przypadkowych uprzęży i sprzętu. Te ostatnie dają prawo do ponownego rozpoczęcia jazdy.

Oprócz kwalfikacji samej jazdy w zaprzęgu, niezbędna jest równoczesna kwalifikacja dopasowania uprzęży, podobnie jak to ma miejsce przy zawodach konnych „militari" w odniesieniu do rzędu. Nieumiejętne lub oczywiście niedbałe dopasowanie uprzęży powinno pociągać za sobą zaliczenie większej ilości punktów karnych (conajmniej 20). Wyjątkowo ładny wygląd i wzorowe dopasowanie uprzęży zasługuje na dodatkową nagrodę.

II. BIEG Z DZIAŁAMI

Jakkolwiek głównym celem praktycznym biegu z działami iest rozwinięcie w jezdnych zmysłu do umiejętnego korzystania z siły końskiej, to jednak element szybkości jako oznaka należytego treningu konia artyleryjskiego odgrywa tu również nie ostatnią rolę. To też wyznaczenie pewnego maximum czasu na przebycie danej odległości nabiera przy biegu z działami znaczenie „conditio sine qua non".

Wiem z doświadczenia, że wciągnięta w pracę w dziale szóstka artyleryjska osiąga na twardym gruncie i na krótki dystans bez wysiłku szybkość 1 kilometra w 2 minuty, przychodząc do mety z zupełnie spokojnym oddechem. Najwięcej dogodnym dla celów biegu z działami jest dystans $2^1/_2$ kilometrów. Przy tym dystansie maximum czasu powinno wynosić: dla artylerji polowej *7 (siedem) minut*, dla artylerji konnej *6 (sześć) minut*. Szóstka, która przekroczyłą czas maksymalny, powinna być zdyskwalifikowana.

Bieg z działami musi odbywać się w polu na gruncie twardym, lecz nieubitym, (najlepiej na trawie). Do celów biegu wytycza się za pomocą czterech lanc czworokąt o wymiarach 1000 × 250 metrów.

Każde działo w drodze losowania otrzymuje kolejny numer, uwidoczniony przepąską na prawym rękawie działowego. Kolejny zaprząg ustawia się tak, by oś działa była na linji celownika. Oficer-starter z chronometrem w ręku notuje chwilę ruszenia zaprzęgu jakoteż dojścia do mety, za które uważa się ponowne zrównanie się osi działa z celownikiem. Jazda odbywa się wlewo; lance ustawione w kątach należy objeżdżać ze strony zewnętrznej, przekroczenie czego (ścięcie kąta) dyskwalifikuje.

W15 sekund po osiągnięciu mety zaprząg zatrzymuje się i *dwóch* sędziów. przy zachowaniu zupełnego milczenia, każdy zosobna i indywidualnie, oceniają ***kondycję każdego konia szóstki***, wystawiają mu notę według zasad następujących:

Gdy koń jest suchy, oddech ma miarowy i bokami nie robi, kondycja ocenia się przez *0 (zero)*.

Gdy koń pokryty jest lekkim potem, oddech ma przyśpieszony i nieco robi bokami, kondycja ocenia się przez *2 (dwa)*.

Gdy koń jest mocno zgrzany, oddech ma silnie przyśpieszony i często robi bokami, kondycją ocenia się przez *4 (cztery)*.

Noty wystawione przez obu sędziów dla wszystkich koni szóstki sumują się, poczem dzielą się przez dwa (dla obliczenia średniej oceny szóstki) i wciągają się do listy.

Po wykonaniu powyższego puszcza się szóstkę następną.

Ocena kondycji szóstki przelicza się na czas przez pomnożenie na *5 (pięć)* i dodaje się do czasu faktycznego, który szóstka osiągnęła.

Wygrywa szóstką, która osiągnie w ostatecznym wyniku czas *najmniejszy.*

Notowanie czasu przebiegu i oceny kondycji uskutecznia się na liście niżej podanego wzoru.

Bieg z działami na dystans $2^1/_2$ km.

Wyszczególnienie	Numery kolejne dział					
	1	2**)	3	4	5	6*)
Ocena kondycji szóstki . .	15	8	Wytrąbione za ścięcie kąta	20	16	10
Przeliczenie na czas (mnożna 5)	1 m. 15 s.	40 s.		1 m. 40 s.	1 m. 20 s.	50 s.
Czas faktyczny przebiegu .	4 m. 58 s.	6 m. 07 s.		5 m. 15 s.	4 m. 52 s.	4 m. 56 s.
Razem	6 m. 13 s.	5 m. 47 s		6 m. 55 s.	6 m. 12 s.	5 m. 46 s.

III. JAZDA FIGUROWA.

W jeździe figurowej element czasu nie ma takiego znaczenia, jak w biegu z działami. Jednakże i tu wygrywa zaprząg, który w ostatecznym wyniku, po przeliczeniu punktów karnych na czas, przebył tor konkursowy najprędzej.

Jazda figurowa odbywa się na torze prostokątnym, wewnątrz którego znajduje się pewna ilość niesymetrycznie rozmieszczonych figur i przeszkód.

Układ i forma figur i przeszkód pozostawia się inicjatywie i fantazji kierownika zawodów. Jednakże w celu osiągnięcia większego efektu można polecić urządzanie na początku toru przeważnie figur i przeszkód, które przebywać należy stępem; a figur, które można przebyć galopem na końcu.

Dość praktyczny jest następujący układ figur i przeszkód.

1) *Rów.* Głębokość 1 metr, szerokość: na dole $1^1/_2$ m., na górze 3 m. Długość 6 m.

2) *Most (grobla).* Długość 6 m., szerokość 1 m. 80 cm. Wysokość nasypu 1 m.

Uwaga: *) 1-sza nagroda — działo 6-te.
**) 2-ga nagroda — działo 2-gie.

3) *Wjazd z ulicy do wązkiej bramy.* Szerokość ulicy 6 m., bramy 2 m.

4) *Wolta.* Promień dużego koła 9 m., małego koła 6 m. Szerokość bramki 3 m.

5) *Podwórko.* Wymiąry 15 × 12 m. Bramka szerokość 3 m.

6) *Las.* Odległość między palikami 3—5 m.

7) *Gzygzak (trzy zwroty pod prostym kątem).* Szerokość dróżki 4 m. Długość linji prostej, od zwrotu do zwrotu, 15—20 m.

8) *Wilcze doły.* Odległość między dołami 3—5 m.

9) *Ósemka (wolta podwójna).* Wymiary promieni i bramek — jak przy wolcie.

10) *Żmijka (dwa przepisane zwroty w tył).* Promień małych półkoli 6 m., dużych półkoli 9 m. Długość linji prostej 20 m. Szerokość ścieżki 3 m.

Figury mogą być oznaczone rówkami lub kołkami; w bramkach i kątach figur wbijane są paliki wysokości 1 m.

Dla artylerji konnej wymiary figur należy możliwie zmniejszyć, dodając pozatem więcej figur, które przebyć można w galopie.

Maximum czasu dla przebycia toru należy ustalić doświadczalnie:

Zaprzęgi puszczają się w porządku wylosowanych numerów podobnie, jak przy biegu z działami. Czas liczy się od przekroczenia osią działa bramki wjazdowej do przekroczenia osią działa bramki wyjazdowej.

Do kontrolowania błędów wyznacza się 2—3 oficerów, którym do pomocy oraz naprawy uszkodzonych figur, przydziela się kilku szeregowych.

Błędy można oceniać w różny sposób, mniej lub więcej skomplikowany. Sposoby proste mają tę zaletę, że nie przeciągają zawodów.

Polecam następującą skalę oceny.

Za wstąpienie do rowku przez konia *1 (jeden).* Za wjechanie do rowku kołem działa *2 (dwa).* Za wjechanie rowku kołem przodka *3 (trzy).* Za obalenie (zaczepienie) palika kołem działa lub orczycą *4 (cztery).* Za obalenie (zaczepienie) palika kołem przodka *6 (sześć).* Za przejście przez rów krzywo, jednem kołem lub z szarpaniem i zatrzymaniem się *8 (osiem).* Za zjechanie z mostu (grobli) *10 (dziesięć).*

Błędy każdego działa sumują się, wciągają się na listę i po przeliczeniu na czas (mnożna trzy) dodają się do czasu faktycznego przebycia toru z figurami.

Wygrywa działo, które w ostatecznym wyniku ma czas *najmniejszy.*

Notowanie błędów i czasu przebycia toru z figurami uskutecznia się na liście niżej podanego wzoru.

Jazda figurowa na torze konkursowym.

Wyszczególnienie	Numery kolejne dział					
	1	2**)	3	4*)	5	6
Ocena błędów . . .	49	28	62	15	Wytr. za złam. dyszla	23
Przeliczenie na czas (mnożna 3)	2 m. 27 s.	1 m. 24 s.	3 m. 06 s.	45 s.		1 m. 09 s.
Czas faktyczny przebycia toru	9 m. 20 s.	9 m. 36 s.	9 m. 11 s.	9 m. 56 s.		10 m. 05 s.
Razem	11 m. 47 s.	11 m.	12 m. 17 s.	10 m. 41 s.		11 m. 14 s.

Uwaga: *) 1-sza nagroda — działo 4-te.
**) 2-ga nagroda — działo 2-gie.

Kpt. STAWIŃSKI JERZY.

POGLĄD ROSYJSKI NA SKŁAD OGNIOWEJ I TAKTYCZNEJ JEDNOSTKI ARTYLERJI PRZECIWLOTNICZEJ.

(N. Borodaczew. Wiestnik A. K. U. K. S. NNr. 14-15 z r. 1926).

Na podstawie doświadczeń z szeregu gier wojennych i ćwiczeń taktycznych, przeprowadzonych ostatnio w armji sowieckiej, autor twierdzi, że w Rosji dotąd niema jeszcze ustalonych poglądów na organizację, użycie i podział taktyczny środków obrony przeciwlotniczej (szczególniej pod względem organizacji, użycia i podziału artylerji przeciwlotniczej). W związku z tem, tudzież nawiązując nieco do aktualnej obecnie sprawy reorganizacji artylerji sowieckiej mającej na celu zmniejszenie liczby dział w baterjach z 6-ciu do 4-ch (lub nawet mniej), autor przedstawia i uzasadnia swoje poglądy na skład (organizację) ogniowej i taktycznej jednostki artylerji przeciwlotniczej w sposób następujący:

Zasadnicza trudność skuteczności ognia artylerji przeciwlotniczej wynika z trudności ustalenia rozmiarów sfery (części przestrzeni) w jakiej samolot może się znaleźć po upływie, t. zw. „*martwego czasu*" (t. j. czasu lotu pocisku od chwili wystrzelania go, do chwili rozprysku względnie trafienia w cel).

Idealnym przeto usunięciem wzmiankowanej trudności byłoby zasypanie pociskami (odłamkami, lotkami, kulami) całej powyżej określonej sfery tak gęsto, aby umożliwiało to w zupełności trafienie znajdującego się w niej samolotu. Z jednego działa lub k. m. jest to jednak niemożliwe, ponieważ w tym wypadku sfera działania pocisków będzie

zawsze znacznie mniejsza od sfery w której samolot może się znajdować, a więc wynika z tego potrzeba *koncentracji ognia na jednym celu* conajmniej przez kilka dział lub k. m., połączonych w tym celu w *jednostki ogniowe* zdolne przez organizację, skupienie i siłę swego ognia do zniszczenia ostrzeliwanego samolotu względnie zmuszenia go do odlotu.

Z porównania niewielkiej stosunkowo sfery skutecznego działania pocisku z wielkością rozmiarów sfery (przestrzeni) możliwego znajdowania się wówczas samolotu wyniką również, naturalnie zresztą tendencja, do skupienia w jednostce ogniowej o ile możności jaknajwiększej liczby dział lub k. m., jednakże pociąga to za sobą równocześnie wzrost trudności kierowania ogniem takiej nadmiernie wielkiej jednostki tudzież trudności skrycia jej w terenie i dowodzenia nią w marszu. Uzgadniając powyższe sprzeczności i biorąc pod uwagę zebrane już w tym kierunku doświadczenia, za najodpowiedniejszą jednostką ogniową nowoczesnej, szybkostrzelnej artylerji przeciwoltniczej należy przyjąć 4-działową artylerję. Zwiększenie tej liczby dział (w baterji) może być usprawiedliwione jedynie mniejszą szybkostrzelnością dział (jak np. w odniesieniu do dział 3" wzoru 1900 r., dla których normalną przeciwlotniczą jednostką ogniową będzie baterja 6-działowa), zmniejszenie zaś może być spowodowane bądź brakiem dział. bądź też względami maskowania, zwłaszcza w pobliżu czołowych pozycji, wówczas, gdy baterja 4-działowa stanowi zbyt dostrzegalny cel dla nieprzyjacielskiej artylerji. W tym wypadku najodpowiedniejsze będą 2-działowe plutony, przyczem ze względów powyższych, 2-działowe jednostki ogniowe są najwięcej odpowiednie również i dla małokalibrowej, szybkostrzelnej artylerji przeciwlotniczej.

Skład jednostek ogniowych artylerji przeciwlotniczej, podobny do wyżej przedstawionego przyjęty jest jako normalny również i w armjach państw zachodnich.

Karabiny maszynowe — podobnie jak działa — łączą się również po kilka w przeciwlotnicze jednostki ogniowe. Jednostka ogniowa tego rodzaju nie może liczyć mniej niż 2 karabiny maszynowe, pożądanem jest jednak aby skład ten był większy. Francuzi np. za najmniejszy skład przeciwoltniczej jednostki ogniowej k. m. przyjmują 4 k. m., zaś za skład pożądany uważają 8 k. m. Niemcy w instrukcji z dnia 16 maja oraz w Reg. Sł. Pol. z r. 1921-22 określają jako minimum w tym kierunku 2—3 k. m. Angielska instrukcja obrony przeciwlotniczej z r. 1922 zaleca połączenie w rękach jednego dowódcy kierownictwa ogniem wszystkich przeciwlotniczych k. m. jakie znajdują się

w danej formacji. Jak więc wynika z powyższego, we wszystkich większych armjach zachodnich uznano w tym zagadnieniu konieczność koncentracji ognia przeciwlotniczych k. m. drogą tworzenia z nich silnych jednostek ogniowych.

Rozpatrzone powyżej pojęcie przeciwlotniczej jednostki ogniowej należy rozumieć jako *najmniejszą komórkę organizacyjną (najmieńszeje sojedinienje). zdolną do skutecznego wykonania pod względem technicznym określonego zadania ogniowego*, natomiast do wykonania zadania taktycznego t. j. do obrony określonego objektu koniecznem będzie połączenie jednostek ogniowych w *jednostkę taktyczną*, którą przyjmujemy z kolei jako *najmniejszą komórkę organizacyjną zdolną do skutecznego i samodzielnego wykonania zadania przeciwlotniczego pod względem taktycznym.* Aby ustalić normalny skład tego rodzaju jednostki taktycznej trzeba przedewszystkiem rozpatrzyć kilka najwięcej typowych zadań bojowych w zakresie artyleryjskiej obrony przeciwlotniczej, a mianowicie:

1. Obrona odosobnionych punktów (objektów) posiadających znaczenie taktyczne lub strategiczne (jak np. mostów, składów, zakładów przemysłowych, sztabów i t. d.)

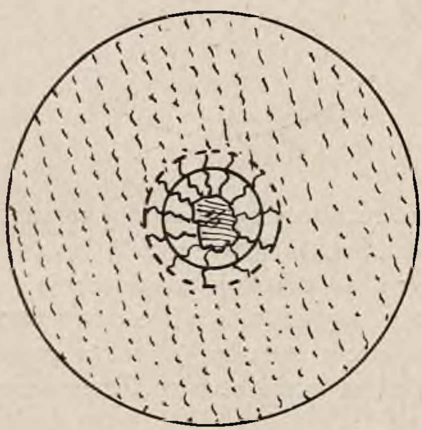
W tym wypadku, ażeby skutecznie przeciwdziałać bombardowaniu z powietrza, trzeba przedewszystkiem przyjąć samoloty nieprzyjacielskie intensywnym ogniem przedtem, nim się one zbliżą na odległość niebezpieczną do bronienego punktu (objektu). To przyjęcie ogniowe powinno być w dostatecznej mierze skutecznie i długotrwałe, żeby w ten sposób zmusić nieprzyjaciela do uniemożliwienia wzgl. utrudnienia bombardowania bądź drogą zagrożenia mu, bądź też o ile możności — drogą zadania rzeczywistych strat. Że samo nawet zagrożenie, wywołujące depresję moralną, wywiera na nieprzyjaciela silny wpływ dowodzą tego przykłady z obrony Paryża w roku 1918, gdzie z ogólnej liczby 483 atakujących samolotów doleciało do celu zaledwie 37, pozostałe zaś 416 zawróciły zrzucając bomby na chybiłtrafił.

Określone powyżej zadanie powinno być wykonane niezależnie od tego z jakiej strony, lub też z jakich stron (napad gwiazdzisty — zwiezdnyj nalet) nadlatuje nieprzyjaciel. *Niebezpieczna odległość* następuje w tej chwili, gdy samolot nieprzyjacielski dolatuje do „strefy skutecznego bombardowania" („woronka bombomietanja t. j. część przestrzeni wyrzucone w której przez samolot bomby trafią do celu). W czasie tym, najwięcej dla broniącego się niebezpiecznym, atakujący samolot znajduje się również w bardzo niedogodnych dla niego warunkach ponieważ zamierzając bombardować musi on przedewszy-

stkiem ustalić i utrzymać jednakowo przez pewien czas swój kierunek, szybkość, wysokość lotu etc. Czas ten w zależności od stopnia doskonałości przyrządów celowniczych wahać się będzie od paru do kilkudziesięciu sekund. Oczywiście że w tym czasie, natężenie ognia artylerji przeciwlotniczej powinno być jaknajwiększe.

Z powyższego wynika drugie podstawowe zadanie artylerji przeciwlotniczej, broniącej odosobnionego punktu (objektu), a mianowicie: konieczność największego skupienia ognia w strefie przylegającej bezpośrednio do „strefy skutecznego bombardowania".

Opierając się na wskazanych założeniach rozpatrzymy możliwości wykonania obydwóch zadań, w wypadku gdy obrona odosobnionego punktu (objektu) powierzona jest tylko jednej jednostce ogniowej, uzbrojonej we współczesne (sowieckie) działa przeciwlotnicze. Rozpatrzymy przytem dwa możliwe sposoby rozmieszczenia baterji w stosunku do bronionego przez nią punktu (objektu). Rys. 1 na którym



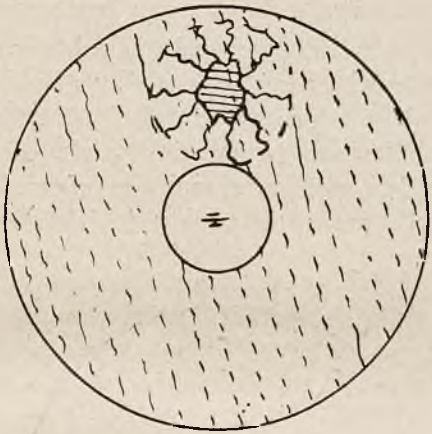
Rys. 1.

wzięto broniony punkt (objekt) przeciętnej wielkości (2 klm. średnicy), wskazuje że obrona tego punktu (objektu) jest niedostateczna, ponieważ dla wysokości 4000 m. [1]) przy 28-sek. zapalniku (najwięcej używanym w artylerji sowieckiej) zewnętrzna granica strefy ostrzału odległa jest od wewnętrznej granicy „strefy skutecznego bombardowania" wszystkiego o $3^1/_2$ klm. (około 1 minuty lotu), natomiast sama „strefa skutecznego bombardowania" prawie że w całości znajduje się

[1]) 4000 mtr. przyjmuje się jako największą wysokość dla możliwości skutecznego bombardowania.

w niebronionej ogniem strefie przestrzeni (miortwaja woronka batariei — martwa strefa działania baterji. [1])

Widzimy więc, że rozmieszczenie baterji w środku bronionego punktu (rozmieszczenie wewnętrzne — tiesnoje rozpołożenje) jest zupełnie niekorzystne i może być stosowane tylko wówczas gdy będziemy dysponować działami strzelającemi pionowo lub prawie pionowo i to w wypadku gdy broniony punkt (objekt) nie będzie zbyt wielki.



Rys 2.

Nie o wiele lepsze rezultaty ognia będą w razie rozmieszczenia baterji z boku bronionego punktu (patrz rys. 2, będzie to to t. zw. „rozmieszczenie zewnętrzne" — szirokoje rozpołożenje).

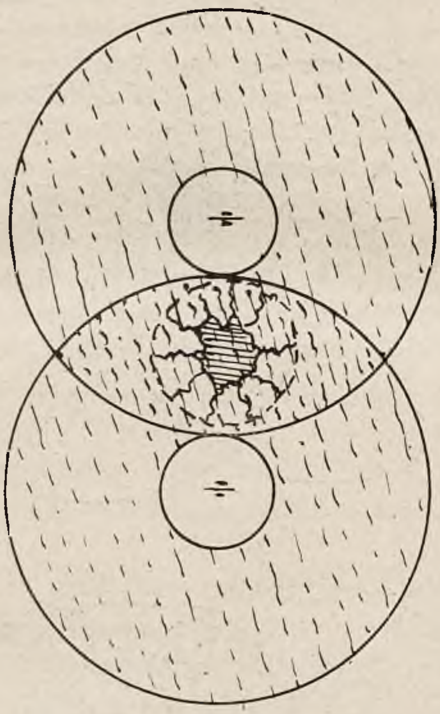
Wprawdzie w tym wypadku, strefa skutecznego bombardowania wchodzi w całości w strefę ostrzału, jednakże podejścia do niej, ze strony przeciwległej są zupełnie otwarte. Rozmieszczając według tej

---

[2]) Objaśnienie znaków:
Szematyczny znak działa — baterja, punkt ogniowy.
Przestrzeń obwiedziona i gęsto zakreskowana — punkt broniony.
Koło kreskowane z falistymi promieniami — strefa skutecznego bombardowania.
Kreskowanie pojedyńcze — strefa działania baterji na wys. 4000 m. (rys. 2).
Kreskowanie podwójne—strefa działania 2-ch bateryj na wys. 4000 m. (rys. 2).
Przestrzeń w środku (trzech kół), ograniczona trzema odcinkami kół (w środku punkt broniony, rys. 4), — strefa działania 3-ch bateryj na wys. 4000 m.
Przestrzeń w środku czterech kół, ograniczona czterema odcinkami kół (w środku punkt broniony, wraz z strefą skutecznego bombardowania, rys. 5) — strefa działania 4-ch bateryj na wys. 4000 m.

[3]) Obliczenie to dotyczy dział wzoru 1915 r. Dla dział wzoru 1914 r. lub 1900 r., które posiadają daleko większą „martwą strefę działania i 22-sekudowych zapalnikach oraz w razie gdy średnica bronionego punktu przewyższy 2 klm. — warunki strzelania będą jeszcze gorsze (mniej szans na skuteczności).

zasady dwie baterje (patrz rys. 3) uzyskuje się już dość dobre warunki obrony „strefy skutecznego bombardowania", jednakże szerokość zewnętrznej strefy ostrzału z obydwuch stron, prostopadłuch do linji łączącej stanowiska baterji, będzie jeszcze niedość szeroka (2 klm.).

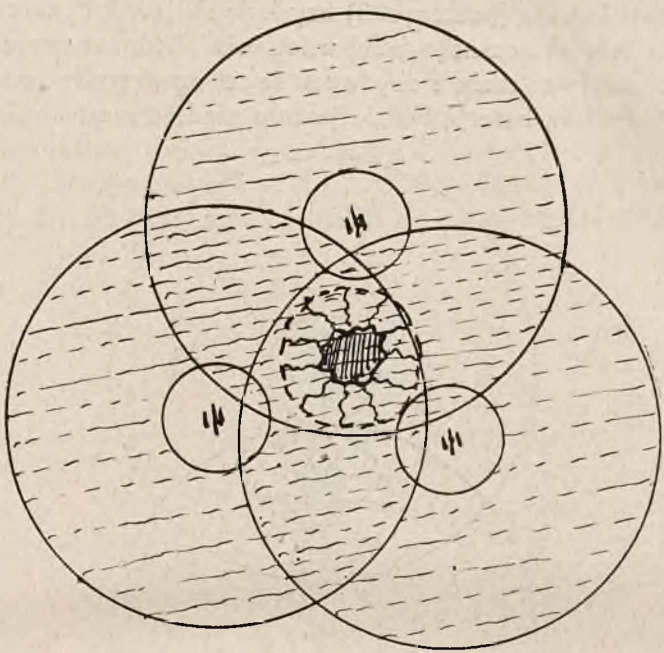


Rys. 3.

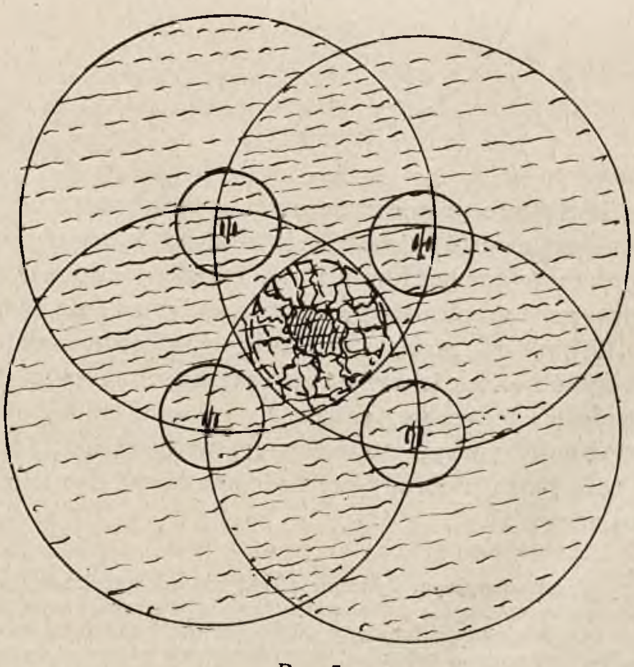
Wreszcie dopiero przy rozmieszczeniu tych baterji wokół bronionego punktu (patrz rys. 4) uzyskuje się zadawalniającą obronę zarówno „strefy skutecznego bombardowania" jak i dostępów do niej z zewnątrz, bowiem zewnętrzna granica strefy ostrzału znajdować się będzie w odległości 4 — 6 klm. od „strefy skutecznego bombardowania".

W ten sposób — jak to wynika ze wskazanych powyżej przykładów — za najmniejszą jednostkę taktyczną do obrony odosobnionego punktu (objektu) należy przyjąć trzechbateryjny dywizjon. Jeszcze lepiej jednak do tego rodzaju obrony będzie się nadawać dywizjon czterobateryjny (patrz rys. 5).

[1]) Przy trzechbateryjnym dywizjonie, jedynie celowem rozmieszczeniem baterji będzie rozmieszczenie ich na wierzchołkach równoramiennego trójkąta, centrum którego będzie stanowić broniony punkt (objekt), co nie zawsze jest możliwe ze względów terenowych, natomiast przy dywizjonie czterobateryjnym możliwem będzie rozmieszczenie baterji w sposób więcej dowolny np. w formie kwadratu, prostokąta, trapezu i t. p.



Rys. 4.



Rys. 5.

Z zaobserwowanego wzmocnienia obrony przeciwlotniczej zapomocą zwiększenia liczby użytych do tego celu jednostek ogniowych nasuwa się pytanie, czy nie byłoby korzystnem zwiększenie ich również w jednostce taktycznej t. j. podniesienie składu dywizjonów od 5 — 6 baterji. Doświadczenie jednakże uczy, że powiększenie to bynajmniej nie przynosi korzyści, ponieważ przekroczenie liczby 4-ch baterji w dywizjonie utrudnia ogromnie kierowanie ogniem poszczególnych bateryj (szczególniej ze względu na korekturę ognia). A więc z tego względu lepiej byłoby już — w razie konieczności — powiększyć nawet liczbę dział w baterjach, a nie zwiększać liczby bateryj (ponad 4) w dywizjonie.

Kończąc z obroną przeciwlotniczą artyleryjską odosobnionego punktu (objektu) należy jeszcze ustalić największą dopuszczalną odległość rozmieszczenia baterji od środka bronionego punktu. Otóż na podstawie doświadczeń i obliczeń odległości te określa się:

a) dla dział pręeciwlotniczych (sowieckich) wzoru 1915 r. — $1^1/_2$ — 3 klm.;

b) dla dział wzoru 1914 r. — 3 — 4 klm.;

c) dla dział wzoru 1900 r. (z najwyższym kątem podniesienia 45°) — $3^1/_2$ — $4^1/_2$ klm.;

d) dla 40 m./m. dział Wikkersa — $1^1/_2$ — 2 klm.

Co zaś dotyczy przeciwlotniczych k. m., to rola ich w obronie odosobnionego punktu (objektu) ogranicza się do ostrzeliwania nisko latających samolotów (1000 m. dla zwykłych k. m. i 1500 m. dla k. m. większych kalibrów tudzież do ostrzeliwania samolotów zagrażających bezpośrednio baterjom przeciwlotniczym. Wychodząc z tego założenia, grupy (kompanjoplutony, drużyny, sekcje) przeciwlotniczych k. m. trzeba rozmieszczać na całej przestrzeni bronionego punktu zbierając je o ile możności do zewnętrznych granic tego punktu jednakże w taki sposób aby łączność ognia k. m. była należycie zapewniona. Osiąga się to zapomocą rozmieszczenia poszczególnych grup k. m. na odległości od siebie około $1^1/_2$ klm. — dla zwykłych k. m. i 3 — 4 klm. dla k. m. większych kalibrów. O ile zaś chodzi o bezpośrednią obronę przeciwlotniczą baterji, to w tym wypadku k. m. trzeba rozmieszczać nie dalej niż $^1/_2$ — $^3/_4$ klm. od stanowisk baterji (na stronie przeciwległej od kierunku na broniony punkt).

U w a g i. Przeciwlotnicze k. m. i działka posiadające pionowy kąt podniesienia (i ostrzału) można zbliżać więcej do bronionego punktu stosując zasadę „rozmieszczenia wewnętrznego".

Skład taktycznej jednostki przeciwlotniczych k. m. uzależniony jest w ogólności od rozmiarów bronionego punktu i waha się od 2 — 3 do 5 — 6 jednostek ogniowych. Większa niż w artylerji przeciwlotniczej liczba jednostek ogniowych k. m. w składzie tego rodzaju jednostki taktycznej dopuszczalna jest ze względu na to, że kierownictwo ogniem jednostek k. m. jest znacznie łatwiejsze, a następnie, że ogień poszczególnych k. m. nawet w czasie skupienia ich ognia nie przeszkadza sobie wzajemnie.

Ppułk. Inż. JAKOWSKI KAZIMIERZ.

ZASADNICZE POJĘCIA O SAMOWZMACNIANIU LUF DZIAŁOWYCH.

(Ciąg dalszy).

Przejdźmy teraz do *luf złożonych*, w budowie których stosowana jest*) zasada silnego ściśnięcia warstwy wewnętrznej rury w stanie spoczynku bez przekroczenia granicy odkształceń sprężystych; w chwili strzału ciśnienie wewnętrzne będzie musiało z początku anulować to ściśnięcie sprężyste, a dopiero potem rura zacznie pracować w sposób analogiczny do tego, co widzieliśmy w rurze pojedyńczej; urzeczywistnienie tej zasady otrzymujemy przez otoczenie rury rdzeniowej pierścieniami z pewnem zaciskaniem w każdem ze złączeń. Skutki takiego pierścieniowania, czyli bandażowania, dodają się algebraicznie do skutków, wywołanych przez ciśnienie gazów prochowych w chwili strzału.

W rzeczy samej, ustalony uprzednio wzór odkształcenia

$$\frac{\Delta L}{L} = \frac{1}{M}\left(T + \frac{3}{8}P\right)$$

jest wzorem linijnym wstosunku do T i P, czyli T i P występują w nim w pierwszej potędze.

Wynika stąd, iż jeżeli pod wpływem

naprężenia ciągnącego T_0 i ciśnienia P_0 mamy odkształcenie ΔL_0
i „ „ T_1 „ „ P_1 „ „ ΔL_1
to „ „ $(T_0 + T_1)$ „ $(P_0 + P_1)$ „ $(\Delta L_0 + \Delta L_1)$

Doświadczenie potwierdza ten wniosek. Skądinąd w rurze pojedyńczej mieliśmy

$$d\,(PR) + T\,dR = 0 \quad \text{(równanie równowagi)}$$

$$d\,(TR + P\,dR = 0 \quad (\quad\text{„}\quad \text{ciągłości})$$

*) Patrz „Przegląd Artyleryjski" rok 1923, Nr. 2—3, str. 8.

jeżeli więc będziemy mieli dla jednej i tej samej rury dwa stany równowagi (A) i (B), określone przez

$$(A) \begin{cases} d(P_1 R) + T_1\, dR = 0 \\ d(T_1 R) + P_1\, dR = 0 \end{cases} \qquad (B) \begin{cases} d(P_2 R) + T_2\, dR = 0 \\ d(T_2 R + P_2\, dR = 0, \end{cases}$$

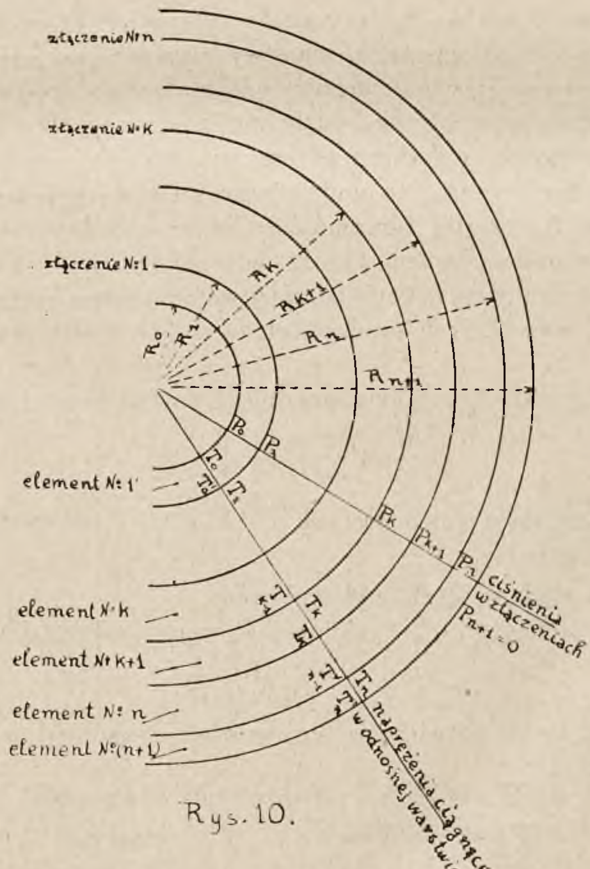
to, łącząc te dwa stany równowagi, otrzymamy

$$(C) \begin{cases} d\,[(P_1 \pm P_2)\, R] + (T_1 \pm T_2)\, dR = 0 \\ d\,[(T_1 \pm T_2)\, R] + (P_1 \pm P_2)\, dR = 0, \end{cases}$$

który to system równań wskazuje, że połączenie stanów równowagi, określonych przez (A) i (B), daje stan równowagi (C). Możemy więc rozpatrywać rurę złożoną w ten sam sposób, jak rurę pojedyńczą, pod warunkiem przyjęcia pod uwagę skutków pierścieniowania.

Powyższa zasada pozwala nam określić naprężenia ciągnące i ciśnienia w rurze złożonej. Weźmy rurę złożoną z ($n + 1$) elementów.

Oznaczmy przez (rys. 10):



Rys. 10.

$R_0, R_1 \ldots\ldots R_k \ldots\ldots R_n, R_{n+1}$ promienie złączeń i rury
$1 \ldots\ldots k \ldots\ldots n$ Nr. Nr. złączeń
$1, 2 \ldots\ldots k \ldots\ldots n, n+1$ Nr. Nr. elementów
$P_0, P_1 \ldots\ldots P_k \ldots\ldots P_n, P_{n+1}$ ciśnienia w złączeniach
$T_0, T_1 \ldots\ldots T_k \ldots\ldots T_n, T_{n+1}$ naprężenia ciągnące w warstwie wewnętrznej każdego elementu
$T'_0, T'_1 \ldots\ldots T'_k \ldots\ldots T'_n, T'_{n+1}$ naprężenia ciągnące w warstwie zewnętrznej każdego elementu.

W każdym elemencie, np. Nr. $(k+1)$, będziemy mieli na zasadzie wzorów Lamé'go:

$$(T_k + P_k)\, R^2_k = (T'_k + P_{k+1})\, R^2_{k+1}$$
$$T_k - P_k = T'_k - P_{k+1}.$$

Otrzymamy więc następujące dwa szeregi równań:

$$\left.\begin{array}{l} (T_0 + P_0)\, R_0^2 = (T'_0 + P_1)\, R_1^2 \\ (T_1 + P_1)\, R_1^2 = (T'_1 + P_2)\, R_2^2 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ (T_k + P_k)\, R^2_k = (T'_k + P_{k+1})\, R^2_{k+1} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ (T_n + P_n)\, R_n^2 = (T'_n + P_{n+1})\, R^2_{n+1} \end{array}\right| (n+1) \text{ równań}$$

i

$$\left.\begin{array}{l} T_0 - P_0 = T'_0 - P_1 \\ T_1 - P_1 = T'_1 - P_2 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ T_k - P_k = T'_k - P_{k+1} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ T_n - P_n = T'_n - P_{n+1} \end{array}\right| (n+1) \text{ równań}$$

Wyeliminujmy T' w powyższych równaniach, wziętych po 2; ponieważ P_{n+1}, wyrażające ciśnienie atmosferyczne, może być w przybliżeniu wzięte $P_{n+1} = 0$, otrzymamy:

$$\left.\begin{array}{l} P_0 = \dfrac{2R_1^2}{R_1^2 + R_0^2} P_1 + \dfrac{R_1^2 - R_0^2}{R_1^2 + R_0^2} T_0 \\ P_1 = \dfrac{2R_2^2}{R_2^2 + R_1^2} P_2 + \dfrac{R_2^2 - R_1^2}{R_2^2 - R_1^2} T_1 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ P_k = \dfrac{2R^2_{k+1}}{R_{k+1}^2 + R^2_k} P_{k+1} + \dfrac{R^2_{k+1} - R^2_k}{R^2_{k+1} + R^2_k} T_k \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ P_{n-1} = \dfrac{2R_n^2}{R_n^2 + R^2_{n-1}} P_n + \dfrac{R_n^2 - R_{n-1}^2}{R_n^2 + R_{n-1}^2} T_{n-1} \\ P_n = 0 + \dfrac{R_{n+1}^2 - R_n^2}{R_{n+1}^2 + R_n^2} T_n \end{array}\right\} (n+1) \text{ równań}$$

Maksymalna teoretyczna wytrzymałosc lufy złożonej będzie, rzecz prosta, osiągnięta wtedy, gdy promienie złączeń i zaciśnięcia w złączeniach będą obliczone w ten sposób, aby wszystkie elementy doszły do granicy sprężystości w ich warstwach wewnętrznych w chwili, gdy prężność gazów prochowych przy strzale osiąga swe maximum. Jak wiemy (na zasadzie hipotezy Coulomb'a) będzie to urzeczywistnione dla elementu Nr. $(k+1)$, t. j. w złączeniu Nr. k, wtenczas, gdy zadośćuczynimy równaniu:

$$T_k + P_k = E_{k+1}$$

oznaczając przez E_{k+1} granicę sprężystości danego elementu.

Przenieśmy wartość

$$T_k = E_{k+1} - P_k$$

w odnośne równanie ostatniego szeregu $(n+1)$ równań:

$$P_k = \frac{2R^2_{k+1}}{R^2_{k+1} + R^2_k} P_{k+1} + \frac{R^2_{k+1} - R^2_k}{R^2_{k+1} + R^2_k} (E_{k+1} - P_k)$$

czyli:

$$P_k\left(1 + \frac{R^2_{k+1} - R^2_k}{R^2_{k+1} + R^2_k}\right) = \frac{2R^2_{k+1}}{R^2_{k+1} + R^2_k} P_{k+1} + \frac{R^2_{k+1} - R^2_k}{R^2_{k+1} + R^2_k} E_{k+1},$$

a więc:

$$P_k = P_{k+1} + \frac{1}{2} E_{k+1}\left(1 - \frac{R^2_k}{R^2_{k+1}}\right)$$

otrzymamy więc nowy szereg z $(n+1)$ równań:

$$\left.\begin{aligned}
P_0 &= P_1 + \frac{1}{2} E_1\left(1 - \frac{R_0^2}{R_1^2}\right) \\
P_1 &= P_2 + \frac{1}{2} E_2\left(1 - \frac{R_1^2}{R_2^2}\right) \\
&\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\
P_k &= P_{k+1} + \frac{1}{2} E_{k+1}\left(1 - \frac{R^2_k}{R^2_{k+1}}\right) \\
&\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\
P_{n-1} &= P_n + \frac{1}{2} E_n\left(1 - \frac{R_{n-1}^2}{R^2_n}\right) \\
P_n &= P_{n+1} + \frac{1}{2} E_{n+1}\left(1 - \frac{R_n^2}{R_{n+1}^2}\right)
\end{aligned}\right\} (n+1) \text{ równań}$$

dodając te równanie między sobą i biorąc w przybliżeniu, jak uprzednio $P_{n+1} = 0$, otrzymamy:

$$P_0 = \frac{1}{2} E_1\left(1 - \frac{R_0^2}{R_1^2}\right) + \ldots + \frac{1}{2} E_{k+1}\left(1 - \frac{R^2_k}{R_k{}^2{}_{+1}}\right) +$$

$$+ \ldots + \frac{1}{2} E_{n+1}\left(1 - \frac{R^2_n}{R_n{}^2{}_{+1}}\right)$$

ponieważ zaś, tak samo, jak dla rury prostej,

$$\frac{1}{2} E_{k+1}\left(1 - \frac{R^2_k}{R^2_{k+1}}\right)$$

jest maksymalną teoretyczną wytrzymałością odnośnego elementu, — dochodzimy do wniosku, że maksymalna teoretyczna wytrzymałość lufy złożonej jest równa sumie maksymalnych teoretycznych wytrzymałości rur, z których składa się ta lufa złożona, co symbolicznie wyrazimy wzorem:

$$P_0 = \Sigma\left[\frac{1}{2} E_k\left(1 - \frac{R_k{}^2{}_{-1}}{R^2_k}\right)\right].$$

Jeżeli wszystkie rury składowe mają jednakową granicę sprężystości, czyli:

$$E_1 = E_2 = \ldots = E_k = \ldots E_{n+1} = E$$

to poprzedni wzór daje

$$P_0 = \frac{1}{2} E\left[(n+1) - \left(\frac{R_0^2}{R_1^2} + \frac{R_1^2}{R_2^2} + \ldots + \frac{R_k{}^2{}_{-1}}{R^2_k} + \ldots + \frac{R^2_n}{R^2{}_{n+1}}\right)\right]$$

szereg

$$\frac{R_0^2}{R_1^2}, \frac{R_1^2}{R_2^2}, \ldots \ldots, \frac{R_n^2}{R^2_{n+1}}$$

ma tę właściwość, że iloczyn wszystkich wyrazów równa się

$$\frac{R_0^2}{R^2_{n+1}},$$

a więc wielkości stałej, którą oznaczymy przez h, wobec czego suma odnośnych wyrazów będzie największą wtedy, gdy

$$\frac{R_0^2}{R_1^2} = \frac{R_1^2}{R_2^2} = \ldots = \frac{R^2}{R^2_{n+1}},$$

t. j. wtedy, gdy promienie R_0, R_1, $R_2 \ldots R_{n+1}$ będą tworzyły postęp geometryczny; jest to t. zw. prawo Gadolina *). W założeniu tego ostatniego prawa maksymalna teoretyczna wytrzymałość lufy złożonej wyrazi się wzorem:

$$P_0 = \frac{1}{2} E\left[(n+1) - (n+1)\frac{R_0^2}{R_1^2}\right]$$

ponieważ zaś

$$\left(\frac{R_0^2}{R_1^2}\right)^{n+1} = \frac{R_0^2}{R_{n+1}^2}$$

więc

$$P_0 = \frac{1}{2}(n+1) E\left[1 - \left(\frac{R_0^2}{R_{n+1}^2}\right)^{\frac{1}{n+1}}\right] = \frac{E}{2}\,\frac{1 - \left(\frac{R_0^2}{R_{n+1}^2}\right)^{\frac{1}{n+1}}}{\left(\frac{1}{n+1}\right)}$$

Przypuśćmy teraz — zawsze w założeniu prawa Gadolina*), — że, przy zachowaniu danych R_0 i R_{n+1}, ilość elementów rośnie bez końca, t. zn. że n staje się ∞, a $\frac{1}{n+1}$ dąży do zera; oznaczając

$$\frac{R_0^2}{R^2_{n+1}} = h \quad \text{i} \quad \frac{1}{n+1} = t$$

otrzymamy $P_0 = \frac{E}{2} \cdot \frac{1 - h^t}{t}$, gdzie h jest wielkością stałą, a t dąży do zera w takim razie $\frac{1 - h^t}{t}$ dąży do $(-Lh)$, gdzie Lh oznacza logarytm naturalny liczby h.

Mamy więc

$$\lim P_0 = -\frac{E}{2} L \frac{R_0^2}{R_{n+1}^2} = EL\frac{R_{n+1}}{R_0}.$$

Powyższe rozważania pozwalają przystąpić do obliczenia *maksymalnej teoretycznej wytrzymałości lufy samowzmocnionej.*

Widzieliśmy, że wytrzymałość lufy złożonej równa się sumie wytrzymałości rur składowych:

$$P_0 = \Sigma\left[\frac{1}{2} E_k\left(1 - \frac{R_{k-1}^2}{R^2_k}\right)\right].$$

Będziemy rozpatrywali lufę samowzmocnioną, jako lufę złożoną z nieskończenie wielkiej ilości elementów nieskończenie cienkich; idzie tylko o określenie wartości granicy sprężystości E, którą należy przyjąć dla każdego z tych elementów. Ta wartość E jest zmienną, zależy ona, rzecz prosta, od prawa, według którego zmienia się granica sprężystości metalu wewnątrz grubości ścianki rury; należy więc wy-

*) Patrz Przegląd Artyleryjski rok 1923 Nr. 9, str. 13.

razić E w zależności od R. Doświadczenie wskazuje w tym względzie, że — o ile odkształcenie jednostkowe metalu nie przekracza wartości 0,03, — można przyjąć dla E wzór:

$$E = f(R) = a + b \frac{c}{R^2}.$$

W tem założeniu można wyprowadzić analitycznie wzór, dający wytrzymałość rury samowzmocnionej; wewnątrz ścianki rury otrzymamy następujące wartości granicy sprężystości:

$$E_1 = a + b \frac{c}{R_0^2}$$

$$E_2 = a + b \frac{c}{R_1^2}$$

....

$$E_k = a + b \frac{c}{R_{k-1}^2}$$

....

$$E_{n+1} = a + b \frac{c}{R_n^2}.$$

Wytrzymałość takiej lufy złożonej wynosi:

$$P_0 = \frac{1}{2} E_1 \left(1 - \frac{R_0^2}{R_1^2}\right) + \ldots + \frac{1}{2} E_{n+1} \left(1 - \frac{R_n^2}{R_{n+1}^2}\right),$$

ponieważ rozpatrywane warstwy są nieskończenie cienkie, można przyjąć, iż promienie R_0, R_1 .... R_{n+1} czynią zadość prawu Gadolina, czyli że mamy

$$\frac{R_0^2}{R_1^2} = \frac{R_1^2}{R_2^2} = \ldots\ldots = \frac{R_n^2}{R_{n+1}^2}$$

będziemy wiec mieli

$$\left(\frac{R_0^2}{R_1^2}\right)^{n+1} = \frac{R_0^2}{R_{n+1}^2}, \text{ a więc}$$

$$P_0 = \frac{1}{2} E_1 \left[1 - \left(\frac{R_0^2}{R_{n+1}^2}\right)^{\frac{1}{n+1}}\right] + \ldots + \frac{1}{2} E_{n+1} \left[1 - \left(\frac{R_0^2}{R_{n+1}^2}\right)^{\frac{1}{n+1}}\right]$$

$$= \frac{1}{2} \left[1 - \left(\frac{R_0^2}{R_{n+1}^2}\right)^{\frac{1}{n+1}}\right] (E_1 + E_2 + \ldots + E_{n+1})$$

$$= \frac{1}{2} \left[1 - \left(\frac{R_0^2}{R_{n+1}^2}\right)^{\frac{1}{n+1}}\right] \left[(n+1)\, a + bc \left(\frac{1}{R_0^2} + \frac{1}{R_1^2} + \ldots + \frac{1}{R_n^2}\right)\right]$$

ponieważ promienie tworzą w myśl prawa Gadolina postęp geometryczny, wynika stąd, że i ułamki $\frac{1}{R_0^2}, \frac{1}{R_1^2}, \ldots\ldots \frac{1}{R_n^2}$ tworzą postęp geometryczny, którego wykładnikiem jest $\frac{R_0^2}{R_1^2}$; mamy więc:

$$P_0 = \frac{1}{2}\left[1-\left(\frac{R_0^2}{R^2_{n+1}}\right)^{\frac{1}{n+1}}\right]\left[(n+1)a + bc \cdot \frac{1}{R_0^2} \cdot \frac{\left(\frac{R_0^2}{R_1^2}\right)^{n+1} - 1}{\frac{R_0^2}{R_1^2} - 1}\right]$$

$$= \frac{1}{2}\left|1 - \left(\frac{R^2_0}{R^2_{n+1}}\right)^{\frac{1}{n+1}}\right| \left|(n+1)a + bc\frac{1}{R_0^2} \cdot \frac{\frac{R_0^2}{R^2_{n+1}} - 1}{\left(\frac{R_0^2}{R^2_{n+1}}\right)^{\frac{1}{n+1}} - 1}\right| =$$

$$= (n+1)\, a\left[1-\left(\frac{R^2_0}{R^2_{n+1}}\right)^{\frac{1}{n+1}}\right] + \frac{bc}{2} \cdot \frac{1}{R^2_0} \cdot \left(1 - \frac{R^2_0}{R^2_{n+1}}\right)$$

i gdy n rośnie bez końca graniczna wartość P_0 wyrazi się wzorem

$$P_0 = a\, L\, \frac{R_{n+1}}{R_0} + \frac{bc}{2}\left(\frac{1}{R^2_0} - \frac{1}{R^2_{n+1}}\right).$$

Ten sam wzór może być wyrażony inaczej; w rzeczy samej, na wewnętrznej powierzchni rury mamy $E_w = a + b\,\frac{c}{R^2_0}$,

zaś na zewnętrznej powierzchni $E_z = a + b\,\frac{c}{R^2_{n+1}}$

a więc

$$\frac{bc}{2}\left(\frac{1}{R^2_0} - \frac{1}{R^2_{n+1}}\right) = \frac{1}{2}\,(E_w - E_z)$$

i, zamieniając logarytm naturalny przez logarytm dziesiętny, otrzymamy

$$P_0 = 2{,}3\, a \log \frac{R_{n+1}}{R_0} + \frac{1}{2}\,(E_w - E_z)$$

wzór ten pozwala obliczyć wytrzymałość lufy samowzmocnionej, gdy odkształcenia jednostkowe nie przekraczają 0,03 [1]).

[1]) W razie, jeżeli przekraczają one 0,03, doświadczenie wskazuje, że dla E można przyjąć wzór $E = a + b\,R + cR^2$.

(C. d. n.)

Por. KOWALCZEWSKI W.

O POMIARACH WIATRÓW GÓRNYCH I WIATRU BALISTYCZNEGO.

(Ciąg dalszy).

Znajdywanie szybkości wiatru średniego.

Zależnie od celu do jakiego mają nam służyć dane wiatru średniego, obliczamy kierunek i szybkość wiatrów średnich albo w poszczególnych odstępach czasu, w jakich robiliśmy obserwację balonu, albo też w warstwach o pewnej wysokości, takiej, jakiej nam potrzeba do dalszych obliczeń.

Tak więc dla celów lotnictwa pożądanem będzie posiadanie danych o ruchu powietrza w warstwach o niewielkiej wysokości, to samo dotyczy i ogólnych potrzeb służby meteorologicznej, dla artylerji zaś warstwy 300 lub 500 mtr., w których będą nam wiadome ich średnie wiatry w zupełności wystarczają.

Dlatego też posiadając baloniki o szybkości wznoszenia się 150 m. na minutę, nie wykonujemy dla obliczania wiatrów balistycznych pomiaru wiatrów średnich co jedną minutę, t. j. co 150 m. wysokości, a co dwie minuty t. j. co 300 m. wysokości.

Chcąc znaleźć szybkość wiatru średniego, w poszczególnych warstwach, mierzymy rzuty w milimetrach w każdej z poszczególnych warstw, ponieważ zaś szybkość wiatru określamy w metrach na sekundę, a rzut drogi balonu zmierzony w danej warstwie w milimetrach przedstawia nam drogę balonu w skali, w jakiej wykonywaliśmy obliczenie, przeto chcąc znaleźć prędkość wiatru w metrach na sekundę, musimy rzut drogi balonu wyrażony w milimetrach podzielić przez ułamek odpowiadający danej skali, oraz przez ilość sekund odpowiadającą czasowi przelotu balonu w danej warstwie, ponieważ rezultat musimy otrzymać w metrach dzielimy cały ułamek przez 1000.

Np. wykres wykonany w skali 1 : 50,000, obserwacje zrobiliśmy co 60 sek. długość rzutu drogi balonu między X min., a $X + 1$ min. = 12 mm. Szybkość więc wiatru wdanejwarstwie będzie się równać:

$$\frac{12 \,.\, 50 \,.\, 000}{1000 \,.\, 60} = 10 \text{ mtr. na sekunde}$$

Np. 2. skala w jakiej wykonywaliśmy wykres = 1 : 20,000. Czas obserwacji co 2 minuty, długość rzutu drogi balonu w warstwie pomiędzy X min., a $X + 2$ min. = 24 mm. Szybkość wiatru średniego równa się:

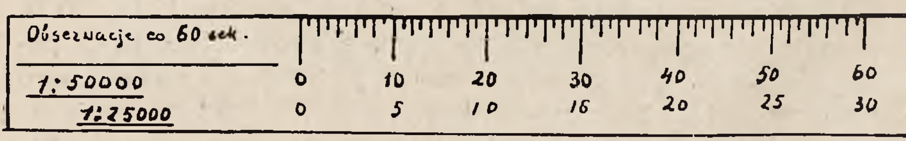
$$\frac{24 \,.\, 20 \,.\, 000}{1000 \,.\, 120} = 4 \text{ mtr. na sek.}$$

S k a l e   s z y b k o ś c i: praktycznie odnajdywanie szybkości wiatru średniego odbywa się w następujący sposób:

Dla każdej skali, w jakiej wykonywamy wykresy, oraz odstępu czasu, w jakich robimy obserwację (np. 1 lub 2 min.) budujemy t. zw. skale szybkości, oparte na powyższych obliczeniach.

Skala szybkości wykonuje się z papieru, celuloidu, drzewa i t. p. materjału.

Pozwalają one na szybkie odnajdywanie szybkości wiatrów średnich; gdyż przykładając je do pewnego odcinka wykresu drogi balonu, przedstawiającego rzut poziomy drogi balonu w jakiejś warstwie, odczytujemy odrazu szybkość wiatru średniego panującego w tej warstwie.



Otrzymane w ten sposób dane wpisujemy do protokułu wzlotu balonu pilotowego, lub do arkusza obliczeń wiatru balistycznego.

Na podstawie powyższych prac otrzymaliśmy dane, dotyczące kierunku i szybkości wiatrów, panujących w poszczególnych warstwach powietrza o grubościach (wysokościach) dowolnych, lecz z góry przez nas przyjętych.

Są to t. zw. w i a t r y   ś r e d n i e, o wpływie ich na wystrzelony pocisk zaznajomi nas rozdział drugi.

ROZDZIAŁ II.

O WIATRACH BALISTYCZNYCH.

Określenie wiatru balistycznego.

W poprzednich rozdziałach określiliśmy istotę wiatru, przekonaliśmy się o zmienności jego, co do kierunku i szybkości w rozmaitych warstwach powietrza, oraz omówiliśmy technikę obserwowania i obliczania wiatrów średnich, panujących w górnych warstwach powietrza o dowolnie lecz z góry przyjętych grubościach.

Musimy teraz zastanowić się, w jaki sposób działają faktycznie wiatry na pocisk w czasie jego lotu i jak możemy znaleźć ten wiatr, który ostatecznie mamy uwzględnić w arkuszach obliczeń na podstawie tabel strzelniczych, czyli t. zw. w i a t r b a l i s t y c z n y, by otrzymać to samo zboczenie, które spowodują wiatry średnie działające w rzeczywistości.

Jako definicję wiatru balistycznego przyjęto, iż: w i a t r b a l i s t y c z n y j e s t t o f i k c y j n y w i a t r o b l i c z o n y t e o r e t y c z n i e, s t a ł y d l a d a n e j w y s o k o ś c i c o d o s z y b k o ś c i (s i ł y) i k i e r u n k u, k t ó r y g d y b y w r z e c z y w i s t o ś c i d z i a ł a ł n a p o c i s k w c z a s i e j e g o c a ł o l o t u, m i a ł b y t e n s a m s k u t e k, c o i o g ó l n e d z i a ł a n i e w s z y s t k i c h w i a t r ó w ś r e d n i c h, d z i a ł a j ą c y c h w r z e c z y w i s t o ś c i.

Pocisk w czasie swego lotu pozostaje pod działaniem wiatrów średnich, panujących w każdej z przebywanych przezeń warstw. Odchylenie pocisku spowodowane działaniem tych wiatrów będzie w głównej mierze zależne i proporcjonalne do:

1) szybkości każdego z tych wiatrów,
2) czasu, podczas którego ten wiatr działa na pocisk.

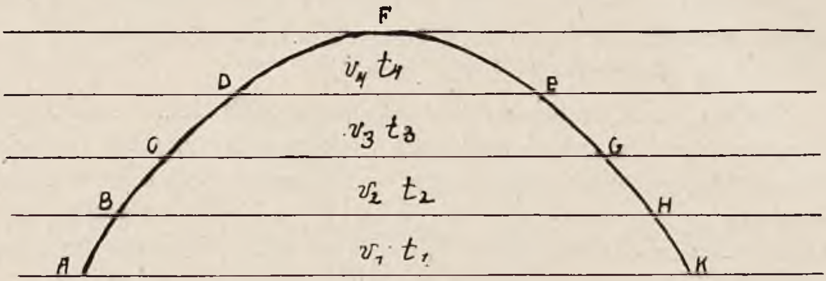
Szybkość lotu pocisku, współczynnik balistyczny i kąt podniesienia odgrywają nieznaczną rolę.

Jasnem więc jest, iż kierunek i znak zboczenia toru pocisku (w stosunku do linji strzału) będą te same, co kierunek i znak wypadkowej wiatrów średnich wszystkich warstw, które pocisk przebywa, a zależą tylko od wysokości wierzchołkowej toru na zasadzie twierdzenia, iż czasy przelotów dla poszczególnych torów o jednakowej wierzchołkowej są w przybliżeniu równe.

Dla różnych torów o jednakowej wierzchołkowej służy nam więc tylko jeden wiatr balistyczny.

TEORJA OBLICZEŃ.

Dla pewnego toru o wierzchołkowej równej *F* ogólne działanie wiatru jest wypadkową odchyleń pocisku, spowodowanych działaniem wiatrów średnich w każdej z poszczególnych warstw i wywieranych w ciągu czasu lotu pocisku przez każdą z nich



Rys. 13.

Niech *Vn* będzie siłą wiatru średniego (prędkością i kierunkiem) w warstwie powietrza *n*, a *tn* — czasem przebywania pocisku w tej warstwie, wówczas:

V_1 działając w czasie t_1 odpowie łukowi AB i HK,
V_2 działając w czasie t_2 odpowie łokowi BC i GH,
V_4 działając w czasie t_4 odpowie łukowi DFE,

Ponieważ wartości wiatrów średnich każdej warstwy są nam znane, problem obliczania wiatrów balistycznych sprowadza się do znalezienia czasu przelotu pocisku w każdej warstwie.

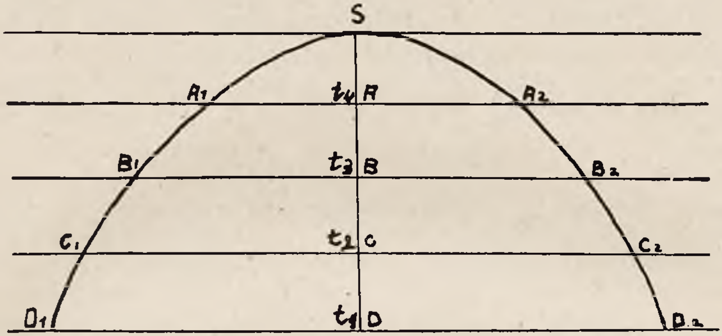
Poniżej wyłuszczona metoda oparta jest na podstawie obliczeń czasu przelotu pocisku w poszczególnych warstwach w próżni, t. j. na podstawie obliczeń czasów parabolicznych. Praktycznie biorąc jednak obliczone w ten sposób czasy przelotów różnią się bardzo mało od rzeczywistych, na mocy tej metodę powyższą możemy uznać za wystarczającą.

Obliczenie czasu przelotów pocisków w poszczególnych warstwach.

Wiemy iż dla toru w próżni czas przelotu pocisku po łuku D_1 SD_2 równa się podwojonemu czasowi wolnego spadu od szczytu toru *S* do punktu *D*, co da się przedstawić wzorem:

$$T = 2\sqrt{\frac{2SD}{9}}; \text{ gdyż } t = \sqrt{\frac{2SD}{g}}$$

gdzie g jest przyśpieszeniem spowodowanem siłą ciężkości, T — czas przelotu po lotnicy $D_1 SD_2$, t — czas przelotu od szczytu lotnicy do D.



Jeżeli podzielimy atmosferę na warstwy o równej grubości N mtr., oznaczając przez n ilość warstw, a przez g — przyspieszenie, otrzymamy całoczas dowolnego toru $T = 2\sqrt{\frac{2}{9}}\sqrt{n}\ \sqrt{N}$

Odejmując czas przelotu pocisku po łuku $C_1 SC_2$ od czasu przelotu pocisku po łuku $D_1 SD_2$ otrzymamy czas przelotu pocisku w warstwie pierwszej (od ziemi) t. zn. po łukach D_1C i C_2D_2, postępując w ten sam sposób w dalszym ciągu możemy znaleźć czasy przelotów pocisku we wszystkich poszczególnych warstwach:

$$\left.\begin{aligned} t_1 &= 2\sqrt{\frac{2}{9}}\sqrt{N}\ \sqrt{n} - 2\sqrt{\frac{2}{9}}\sqrt{N}\ \sqrt{n-1} = 2\sqrt{\frac{2}{9}}\sqrt{N}\left(\sqrt{n} - \sqrt{n-1}\right) \\ t_2 &= 2\sqrt{\frac{2}{9}}\sqrt{N}\ \sqrt{n-1} - 2\sqrt{\frac{2}{9}}\sqrt{N}\ \sqrt{n-2} = 2\sqrt{\frac{2}{9}}\sqrt{N}\left(\sqrt{n-1} - \sqrt{n-2}\right) \\ t_n &= 2\sqrt{\frac{2}{9}}\sqrt{N} \end{aligned}\right| 2$$

Znając więc wartości czasów, w ciągu których działają wiadome nam wiatry średnie, możemy obliczyć wiatr balistyczny.

Na podstawie powyższego możemy napisać następujący wzór dla wiatru balistycznego:

$$\text{Wiatr balist. } (W_b = \frac{1}{T}(w_1 t_1 + w_2 t_2 + \ldots + w_n t_n)$$

gdzie T — jest to czas lotu pocisku

$w_1, w_2 \ldots$ — wiatr średni z poszczególnych warstwach

a $t_1, t_2 \ldots . t_n$ — czas przebywania pocisku w każdej z warstw, o tej samej grubości.

Rachunek i doświadczenia pouczają, że dla torów o równej wysokości wierzchołkowej, stosunek czasu t, potrzebnego do przelotu pewnej warstwy atmosfery, do całoczasu T, czyli $\frac{t}{T}$ jest wartością niemal stałą i niezależną od współczynnika balistycznego, kąta strzału, odległości strzału oraz warunków atmosferycznych.

Nazwijmy stosunek $\frac{t}{T}$ współczynnikiem φ (fi) i znajdźmy jego wartości.

Wiemy, iż $\varphi = \frac{t}{T}$, podstawiwszy pod wartości t_1, t_2, t_3 i t. d. kolejne wartości otrzymane we wzorze 2 otrzymamy:

$$\varphi_1 = \frac{2\sqrt{\frac{2}{g}}\sqrt{N}\left(\sqrt{n} - \sqrt{n-1}\right)}{2\sqrt{\frac{2}{g}}\sqrt{N}\sqrt{n}} = \frac{\sqrt{n} - \sqrt{n-1}}{\sqrt{n}}$$

$$\varphi_2 = \frac{\sqrt{n-1} - \sqrt{n-2}}{\sqrt{n}}$$

$$\varphi_n = \frac{2\sqrt{\frac{2}{g}}\sqrt{N}}{2\sqrt{\frac{2}{g}}\sqrt{N}\sqrt{n}} = \frac{1}{\sqrt{n}} \qquad \text{(Wzór 3 ci)}$$

Z powyższego wzoru widzimy, iż grubości warstw w tym wypadku nie odgrywają żadnej roli, współczynnik zaś φ zależny jest tylko od ilości przebytych przez pocisk warstw.

Znajdźmy współczynnik φ dla wierzchołkowej o wysokości równej jednej przyjętej warstwie. Ponieważ pocisk przebywa w tym wypadku jedynie jedną warstwę, współczynnik φ czyli stosunek czasu przebywania pocisku w danej jednej warstwie do całoczasu równa się jedności, przedstawiwszy to w procentach, powiemy, iż pocisk 100% swego lotu pozostaje pod działaniem wiatru średniego pierwszej warstwy.

P r z y k ł a d: przypuśćmy, iż mamy uwzględnić wiatr balistyczny dla toru o wierzchołkowej równej dwom warstwom o dowolnie przyjętej grubości. Możemy z góry powiedzieć, iż czas przebywania pocisku w warstwie pierwszej od ziemi będzie krótszy od czasu prze-

bywania pocisku w warstwie drugiej, suma zaś tych dwuch czasów da nam całoczas lotu pocisku. Chcąc znaleźć wiatr balistyczny dla danego toru, musimy znaleźć czasy, w których działają na pocisk wiatr średni pierwszej warstwy i wiatr średni drugiej warstwy, a właściwie φ, czyli stosunek przebywania pocisku w każdej z poszczególnych warstw do całoczasu, wyrażony w procentach. Znajdźmy więc φ_1

$$\varphi_1 = \frac{\sqrt{n} - \sqrt{n-1}}{\sqrt{n}} \qquad \text{(wzór 3 ci)}$$

$$\varphi_1 = \frac{0,414}{1.414} = 29.3\%$$

$$\varphi_2 = \frac{\sqrt{n-1} - \sqrt{n-2}}{\sqrt{n}} = \frac{1}{1.414} = 70.7\%$$

Z powyższego wzoru widzimy, iż pocisk zataczający tor o wierzchołkowej równej dwom warstwom przyjętym, 70,7% swego całoczasu pozostaje pod działaniem wiatru średniego drugiej warstwy.

Ten sam pocisk pozostaje tylko 29,3% pod działaniem wiatru średniego warstwy pierwszej.

W ten sam sposób w dalszym ciągu znajdujemy wartości współczynnika φ, które podaje załączona tabelka z dokładnością do 0,5 dla wierzchołkowej równej dwunastu warstwom, o dowolnie przyjętej grubości.

Z powodów czysto praktycznych, przyjęto u nas narazie warstwy o grubości 200 mtr. We Francji używają warstw 500 mtr., w wojsku sowieckim 200 mtr.

(Patrz Tabela strona następna)

Jak już powiedzieliśmy, odchylenie pocisku spowodowane działaniem wiatrów średnich jest w głównej mierze zależne i proporcjonalne do:

1) prędkości każdego z tych wiatrów,

2) czasu działania wiatrów poszczególnych na pocisk.

Chcąc więc znaleźć właściwe zboczenie pocisku spowodowane działaniem wiatru średniego w danej warstwie, musimy wartości wiatru średniego danej warstwy pomnożyć przez współczynnik φ. Na tej podstawie ułożono tabele liczbowe i graficzne obliczeń wiatru balistycznego, które podają nam rzuty wiatrów średnich odpowiednio zredukowane przez pomnożenie ich przez współczynnik φ, tem samem podają nam one rzuty wiatru balistycznego.

Tabela współczynników φ (fi.).

	Warstwy o N metrach, począwszy od ziemi												
	1-a	2-a	3-a	4-a	5-a	6-a	7-a	8-a	9-a	10-a	11-a	12-a	13-a
Wysokość N mtr.	100												
Wysokość 2 N	30	70											
3 N	18	24	58										
4 N	13	16	21	50									
5 N	11	12	14	18	45								
6 N	8	10	11	13	17	41							
7 N	7	8	9	10	12	16	38						
8 N	7	7	7	8	10	11	15	35					
9 N	6	6	6	7	8	9	11	14	33				
10 N	5	5	6	6	7	7	9	10	13	32			
11 N	5	5	5	6	6	6	7	8	10	12	30		
12 N	4	5	5	5	5	6	6	7	7	9	12	29	
13 N	4	4	4	5	5	5	5	6	7	7	9	11	28

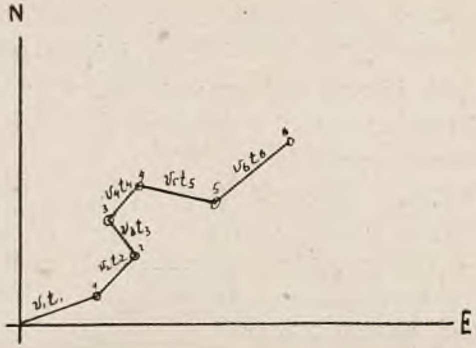
Tak tabele liczbowe jak i graficzne dają nam możność obliczenia wiatru balistycznego przy wierzchołkowej równej 10 przyjętym warstwom, czyli do 3000 wzgl. 5000 mtr.

Graficzne przedstawienie wiatru balistycznego.

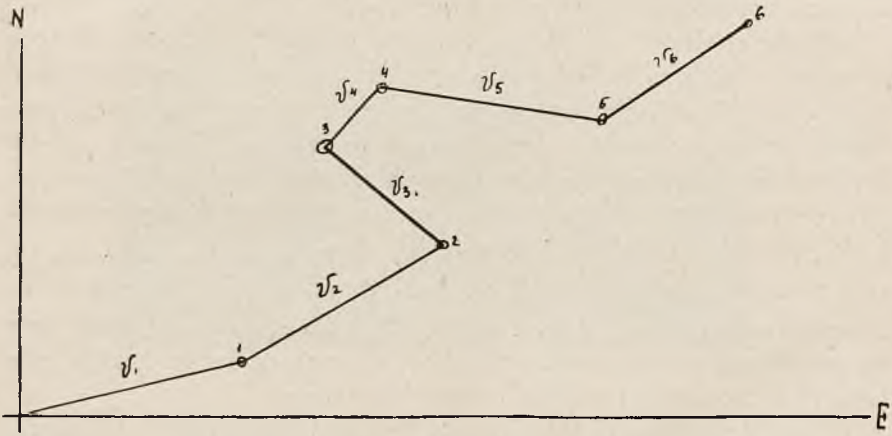
Graficznie możemy przedstawić działanie wiatrów średnich następująco:

Przypuśćmy, że czas w jakim pozostaje pocisk w warstwie od 0 do 300 mtr. (w gałęzi wzlotu i spadu) przedstawi nam pewien ułamek t_1, przedstawiający jakąś część czasu całkowitego przebywania pocisku w powietrzu.

Wiatr V_1 działa tylko w czasie równym ułamkowi t_1, jego działanie przedstawi nam wektor $t_1 V_1$ równoległy do V_1 i tego samego znaku. Tem samem, jeżeli czas w którym pocisk pozostaje w warstwie od 300 do 600 mtr. (gałęzi wzlotu i spadu) jest pewnym ułamkiem t_2 całoczasu, działanie wiatru V_2 jest to samo, co i wektora $t_2 V_2$ i t. d.



Działanie całkowite wiatru jest więc takie same, jak i wypadkowej wektora t_1V_1, t_2V_2... t_6V_6, których wartości są zmierzone i posiadają, każdy z osobna, taki sam znak i kierunek jak i wektory V_1, V_2, V_3,.... V_6.



Dla określenia wektora wypadkowego, wystarczy określić jego wielkość i kierunek. Jego wielkość mierzy się, jako wypadową wektorów V_1, V_2, V_3.... V^1, znalezionych po wykreśleniu drogi balonu. Kierunek jest określony w ten sam sposób znajdując kąt, jaki tworzy z północą geograficzną.

Porównywując rysunek 17 i rys. 18, widzimy, że wektory V_1 (rys. 17) i t_1V_1 (rys. 18) są równoległe i tego samego znaku. Jeżeli X_1 i Y_1 są rzutami wektora V_1 na osie współrzędnych N i E, to t_1X_1 i t_1Y_1 są rzutami analogicznemi wektora t_1V_1 na osie współrzędnych równoległe do poprzednich.

W ten sam sposób otrzymamy dla X_2 odpowiadające t_2X_2
" " " " " X_3 odpowiadające t_3X_3 i t. d.
Wiadomem jest, iż rzut wektorą wypadkowego równa się sumie rzutów poszczególnych wektorów składowych, jeżeli więc X i Y są rzutami wiątru balistycznego, to:

$$X = t_1X_1 + t_2X_2 + t_3X_3 + \ldots\ldots + t_6X_6$$
$$Y = t_1Y_1 + t_2Y_2 + t_3Y_3 + \ldots\ldots + t_6Y_6$$

Znając X i Y łatwo graficznym sposobem znaleźć wektory im odpowiadające, posługując się „różą wiatrów", z której znajdujemy szybkość i kierunek wiatru balonu.

Sposób praktyczny znalezienia wiatru balistycznego.

Wszelkie prace obliczeniowe zredukowane są oczywiście do minimum, obliczenia przeprowadza się na specjalnie przygotowanych arkuszach, upraszczających bardzo prace.

Mając znaleziony wiatr średni w różnych warstwach (na różnych wysokościach), wypełnia się wstępne rubryki przygotowanego arkusza, opisując szybkość i kierunek wiatru średniego w poszczególnych warstwach, które to wartości znaleźliśmy w podany już powyżej sposób. Przystępujemy następnie do znalezienia rzutów na oś X i Y poszczególnych wektorów, co uskutecznia się zapomocą przygotowanych tabel liczbowych. Mając dane poszczególne rzuty x_1, x_2, x_u, : y_1, y_2, y_u, przy pomocy tabel liczbowych lub graficznych znajdujemy odpowiednio zredukowano $x_1 t_1$, $x_2 t_2 \ldots$ $x_u t_u$ i $y_1 t_1$ i $y_2 t_2 \ldots$ $y_u t_u$: lub (przy użyciu tabel graficznych) ostatecznie X_b i Y_b z czego łatwo znaleść podawany w komunikacie „Met" wiatr balistyczny.

Praca powyższa jednak wymaga pewnego czasu (10 — 15 minut), oczywiście przy dobrej obsłudze posterunku, oraz duże jsumienności i staranności ze strony tejże.

Jeżeli uprzytomnimy sobie, iż przygotowania i obserwacja balonu trwa około 20 minut (na rys. około 1500 mtr.), a dodany jeszcze do tego czas potrzebny na przeliczenie i znalezienie „wiatru balist.", zauważymy, iż czas około 30 minut będzie minimalnym do należytego wykonania zadania przez posterunek „Bet", co należałoby sobie uprzytomnić przy wszelkich zadaniach i rozkazach, mających powyższe prace na względzie.

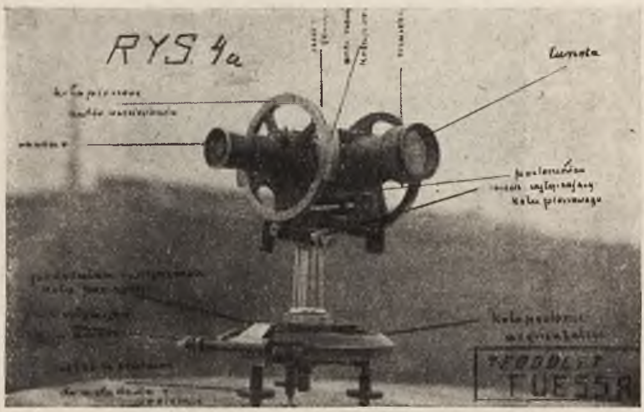
Oczywiście nie należy przesadzać, i wykonywać obserwacji na dłuższy czas przed oznaczonym terminem, gdyż jak już na wstępie

zauważyliśmy, wiatr (szczególnie na małych wysokościach) jest czynnikiem b. zmiennym i w ten sposób znalezione dane mogą być jedynie szkodliwe dla wyniku strzelania.

Dodatek.

Ponieważ żadna oficjalna instrukcja nie podaje w jakiej formie ma być podawany komunikat „Met", podaję poniżej zasady kom. „Met.", który to sposób podawania oparty na zasadach francuskich, opracowany u nas po raz pierwszy w 1923 r. w O. K. Nr. I, zdaje się zyskał zastosiwanie w całej naszej artylerji (S. S. Art. 1925 r.).

Komunikat „Met." powinien być nadawany *zasadniczo* szyfrem, środkiem łączności możliwie najszybszym (a nie np. mając taksis — wysyłać gońca pieszego lub konnego na odl. 3 i więcej klm.).



Szyfr „Met" składa się z liczb o sześciu cyfrach każda i dzieli się zasadniczo na trzy grupy:

G r u p a p i e r w s z a — podaje znak wywoławczy i wskaźnik stacji powtórzony dwa razy;

G r u p a d r u g a — podaje:

1) znak oznajmiający, iż będzie podany wiatr balistyczny, lub tylko wiatr naziemny,

2) wysokość stacji met. w hektometrach ponad poziom morza,

3) temperaturę w stopniach zmierzoną na stacji, w wypadku gdy temperatura jest mniejsza od 0, dodaje się do odczytanej wielkości bezwzględnej jakąś umówioną liczbę np. 50 (temperaturę — 11° oznaczymy w szyfrze jako 61).

4) ciśnienie na stacji meteorologicznej odrzucając 700, np. 65 oznacza ciśnienie równe 765 mm.

Grupa trzecia podaje:

1) wysokość warstwy w hektometrach,

2) kierunek wiatru balistycznego dla danej wysokości w dekagradach według systemu róży wiatrów,

3) szybkość wiatru balistycznego o pewną umówioną dwucyfrową liczbę np. o 50 (62 odpowiadać będzie sile wiatru równej 12 metrom na sek.).



Przykład fonogramu szyfrowanego. „Met".

000000, 311561, 031255, 061356, 091455, 121862, 152258.

Powyższy szyfr oznacza, iż:

Stacja X o wskaźniku 000 podaje komunikat z danemi, co do wiatru balistycznego, temperatura na stacji + 15°, ciśnienie barometryczne + 61 mm.

Wiatr balistyczny.

	do 300	900	1200	1500	metrów wysokości
Kierunek	12 dkg.	13 dkg.	14 dkg.	18 dkg.	22 dkg.
Szybkość	5 m/sek.	6 m/sek.	5 m/sek.	12 m/sek.	8 m/sek.

Jako wskaźnik, iż będzie podany wiatr balistyczny, przyjęto 3, gdyby wiatr balistyczny nie był podawany, powyższy komunikat przestawiłby się następująco:

000,000, 011561.

RECENZJE

„JAKĄ ARTYLERJA BYŁA, JAKĄ JEST I JAKĄ BĘDZIE“

GEN. HERR.

CZĘŚĆ III.

W czasie pokoju nie jest rzeczą możliwą stworzyć odrazu nowy całkowity *system artylerji* lecz, o ile na to pozwalają finanse i o ile ta rzecz się opłaca, można i należy wprowadzać stopniowo ulepszenia w sprzęcie istniejącym. W miarę zaś możności materjalnych lub w razie naprężenia politycznego należy przystąpić do wyrobu nowych dział, odpowiadających najnowszym wymaganiom, celem stworzenia zgóry przewidzianego planowo systemu. Działa, choć przestarzałe, ale wartościowe, należy przechowywać jako rezerwę; natomiast bezwartościowe należy zniszczyć, bo szkoda pieniędzy na ich przechowywanie i konserwację.

Z pośród wielu gatunków dział, pozostałych po wojnie we Francji, należy, według autora, zatrzymać — po dokonaniu w niektórych z nich drobnych ulepszeń — następujące typy, które odpowiadają wymaganiom nowoczesnym: arm. 105 mm., hb. 155 mm. wz. 17. Schn., arm. 155 mm. Fil., arm. 194 mm. Fil., hb. 220 mm., arm. 220 mm., armaty dalekonośne (ponad 20 klm.) i o wielkiej mocy oraz ciężkie moździerze o wielkiej mocy.

Należy zatrzymać jako rezerwę: arm. 75 mm. arm. przeciwlotnicze na samochodzie 75 i 105 mm., arm. 155 mm. wz. 77/14, 17 i 18, moździerz 280 mm.

Wszystkie pozostałe typów dawnych de Bange, działa kolejowe 19 G i 24 G powinny być wydzielone, jako posiadające zbyt małą donośność i jako zamało szybkostrzelne.

Ponadto dla prowadzenia wojny nowoczesnej, konieczne są jeszcze działa następujące, które muszą być stworzone:

Armata towarzysząca piechocie, opancerzona na gąsienicach.

Armata do bezpośredniego wsparcia, szybkostrzelna, z większą donośnością niż obecna 75-ka.

Lekka polowa haubica.

Armata na łożu samachodowem kołowo-gąsienicowem, z dużą szybkością początkową, o torze płaskim i skutecznym pocisku do walki z płatowcami i czołgami.

„Nadarmata“ o nader dużej donośności.

Tak obmyślony system artylerji w razie wojny będzie uzupełniony przez wytwórczość przemysłu wojennego, i przy takiem uzbrojeniu artylerji można nieobawiać się przewagi przeciwnika w tym kierunku.

Należyte rozwiązanie sprawy uzbrojenia artyleryjskiego zmusza do nieprzerwanych *studjów*, mających na celu postępy techniki i przemysłu, aby w razie mobilizacji utrzymać na wysokości zadania nowe programy konstrukcyjne. Dzięki takiej metodzie pracy jest się w możności stworzyć w najkrótszym czasie taki system artylerji, który będzie dla przeciwnika istotną „techniczną niespodzianką“ i zapewni, choćby przejściowo, niezaprzeczoną nad nim przewagę.

Zamieszania w zapatrywaniach i w studjach doprowadziły Francję do gorzkich doświadczeń w 1914 r. pod względem artylerji ciężkiej. Instytucje, które miały

głos w tej sprawie (Komitet Techniczny, Sztab Generalny, Najwyższa Rada Wojenna, Dyrekcja Artylerji, Szkoły Strzeleckie) nie potrafiły uzgodnić swych zapatrywań, a nie było nikogo, ktoby dokonał tego uzgodnienia.

Były też zamieszania w studjach, bo każde prawie biuro konstrukcyjne posiadało po 2 — 3 niezależnych wzajemnie wynalazców, którzy się wzajem nie znali lub często zazdrościli sobie i zwalczali się konkurencyjnie, nie byli w łączności z przemysłem, a zatem źle bywali uświadomieni w tym względzie. Błędnem jest, jak to okazało się z praktyki, uważać, że konstrukcje nowych dział powinny opracowywać jedynie wytwórnie broni; taka metoda dała tylko mierne wyniki, bo bez przesady: od czasu powstania armaty 75 mm. w roku 1897 nie wypłynęło dotychczas nic zakończonego ze studjów warsztatów artyleryjskich. W czasie zaś wojny warsztaty te zajęte są masowym wyrobem istniejącej broni i nie mogą poświęcać czasu na nowe studja. Urzędy konstrukcyjne powinny być oddzielone od wytwórczych, jednak oficerowie, zajęci w pierwszych, muszą być dobrze obeznani z wyrobem, znać jego tajniki, możliwości i trudności.

Powinna istnieć jedna instytucja konstrukcyjna kierownicza, podległa departamentowi artylerji (uzbrojenia), która składałaby się z następujących wydziałów:

1) Technicznego, któryby gromadził wszelkie sprawy techniczne, dotyczące artylerji i wypowiadał się o względnej wartości różnych projektów, przedstawianych mu na zbadanie.

2) Laboratorjum technicznego, wykonującego rozmaite modele dział i ich przyborów, z których ma się składać artylerja przyszłości.

3) Komisji doświadczalnej, dokonującej badań balistycznych i materjałowych.

Łącznikiem między naczelnem dowództwem a departamentem uzbrojenia byłby urząd generalnego inspektora artylerji; łączyłby on taktykę z techniką, co zabezpieczałoby postęp wojenny; jego zadaniem byłby nadzór nad technicznym i taktycznym rozwojem broni, a zarazem nad odnośnem szkolnictwem. On by informował naczelne dowództwo o postępach wytwórczości wojennej, a zarazem badał wpływy, jakie te postępy mogą okazać na rozwój taktyki; z drugiej zaś strony, „przekładałby życzenia naczelnego dowództwa na język techniczny". Wreszcie byłby on w ścisłym kontakcie z przemysłem cywilnym, aby dążenia tegoż orjentować w kierunku, wskazanym przez rozwój taktyki.

Wojna wymaga dział, które muszą być *produkowane* masowo. Ostatnie doświadczenia wojenne ujawniły wiele trudności w tym względzie, czego wynikiem były opóźnienia w dostawach, pochodzące z dwóch przyczyn: trudności wykonania i niedostateczności uprzednich studjów.

Warsztaty rządowe w czasie pokoju zbyt mało miały doświadczenia, a firmy prywatne borykały się z wieloma trudnościami. Wykonanie musiało być improwizowanem, i często z musu zamawiano i wprowadzano działa, z których wiele znajdowało się dopiero w stadjum wstępnych prób. Zasady przedwojenne nie zwracały uwagi na trudności wykonania, a tylko wymagały należytego zachowania się działa przy strzelniu i w marszu. Nie należy podzielać zapatrywań, że w czasie pokoju, gdy posiada się po temu środki i czas, należy wytwarzać działa wzorowe, a w czasie wojny sprzęt wyrabiany może być gorszy („wyrób wojenny"), niejako drugiej klasy, — przeciwnie: należy stworzyć taki sposób wyrobu, aby w każdym czasie móc postępować według niego, a zwłaszcza gdy nastaje przejście ze stanu pokojowego do stanu wojny; sposób ten musi odpowiadać ogólnemu rozwojowi nowoczesnego przemysłu.

A zatem wykonanie należy możliwie uprościć, co prowadzi do możliwie zupełnej normalizacji (standaryzacji), mającej na celu ograniczenie do minimum typów dział, wykonywanych z części jak najmniej licznych i według powszechnie przyjętych wzorów. Metoda taka prowadzi do zwiększenia sprawności przemysłu, ułatwia naprawę dział w warsztatach ruchomych i wreszcie znacznie obniża koszty wyrobu. Z normalizacją związaną jest też sprawa wymienności. Państwo musi posiadać swe własne warsztaty rządowe i konstruktorów; nie może polegać jedynie na przemyśle prywatnym, a to celem zapewnienia postępu i regulowania cen; lecz współdziałanie rządu z przemysłem prywatnym jest również koniecznem, bo tylko łączna, ofiarna, nieustanna współpraca, pełna dobrej woli wszelkich żywych

sił kraju wraz z powszechnym wysiłkiem obrony narodowej w czasie wojny może dać wyniki wartościowe, — o tem należy pamiętać podczas pokoju, o czem zresztą dziś cały świat jest przekonany.

Gen. Herr stara się rozwiązać ważne zagadnienie, które powinno również gorąco obchodzić naszą służbę artylerji (uzbrojenia): *czy personel urzędów konstrukcyjnych i wytwórczych* powinien składać się z oficerów techników, czy też z inżynierów wojskowych. Tak czy owak państwo musi posiadać personel fachowy, wyrobiony teoretycznie i praktycznie. Marynarka francuska posiada od kilku lat korpus inżynierów artylerji morskiej. Ministerstwo Wojny we Francji dotychczas nie posiada analogicznego korpusu; służbę artylerji pełnią oficerowie, którzy się zgłaszają dobrowolnie, a w braku odpowiednich kandydatów wyznaczani są zgóry z różnych broni i ci przy każdym awansie muszą na dwa lata wracać do linji, a przytem nie zawsze nadają się oni do czynności technicznych. Sposób ten ma wiele strony ujemnych, które były szczegółowo wyłożone w artykule Przeglądu Artyleryjskiego z 1923 r. pod tytułem: „Projekt utworzenia w wojsku francuskiem korpusu inżynierów uzbrojenia"; jak wynika z rozważań tam zawartych, gen. Herr jest przeciwnym tworzeniu osobnego korpusu inżynierów uzbrojenia, natomiast jest on zdania, że należy zachęcać do pracy w tym kierunku oficerów techników przez zapewnienie im pewnych prerogatyw służbowych i materjalnych.

W rozdziale, o którym obecnie mowa, autor przytacza zajmujące i aktualne zapatrywanie, które brzmi jak następuje:

„Jest to starym przesądem przyjmować za pewnik, że oficer służy tylko dla honoru służby i że jest wyższy ponad poziome sprawy pieniężne. O ile to zapatrywanie miało do pewnego stopnia podstawy w owe czasy, gdy życie było tańsze, a korpus oficerski uzupełniał się z klas posiadających, — to w czasach dzisiejszych przy drożyźnie utrzymania się, i gdy stan oficerski zdemokratyzował się do ostateczności, twierdzenie to jest anachronizmem i niema sensu. Sprawa chleba powszedniego gra tę samą decydującą rolę w życiu wojskowego, co i każdego innego obywatela. Państwo niema prawa zamykać oczu na to nowe położenie i uchylać się od brania tego w rachubę".

Sprawa *mobilizacji przemysłu* omawiana jest wyczerpująco w wielu dziełach i artykułach; tu chodzi o rozpatrzenie jej tylko z punktu widzenia artylerji. Plan tej mobilizacji, jaki istniał przed wojną, nie odpowiedział wymaganiom rzeczywistości tej wojny pod względem wielkości i długotrwałości. Jako przykład można przytoczyć, że plan ów przewidywał dzienną produkcję pocisków 75 mm.— 14.000 sztuk, pocisków 155 mm. — 465 sztuk, a pocisków karabinowych — 2.600.000 sztuk, co zdołałyby bez trudu dostarczyć zakłady państwowe i do czego trzeba było zapewnić sobie 50.000 robotników. Natomiast w rzeczywistości, pod koniec wojny musiano dostarczać dziennie: pocisków 75 mm. — 230.000 szt., pocisków 155 mm. — 50.000 szt., pocisków karabinowych — 7.000.000 szt.; armat 75 mm. kwartalnie 2067 szt., dział ciężkich ogółem 6.722 szt., gazów bojowych ogółem dostarczono 49.000 ton; zajęty tem personel wynosił na 1.XI.1918 r. — 1.703.000 osób.

Gdy ma się do czynienia z przeciwnikiem, mającym znaczną przewagę pod względem uzbrojenia, należy z początku wojny wszystkich zdatnych do broni ludzi mieć dla walki o granice, aby uniknąć porażki, nie pomijając nawet najzdolniejszych specjalistów ani wybitnych uczonych; dopiero gdy wystąpienie sprzymierzeńców przywróci równowagę, można stopniowo wycofywać z linji personel fachowy, potrzebny do prac fabrycznych. Natomiast, gdy z naszej strony od początku działań wojennych jest duża przewaga ilościowa, należy odrazu dokonać należytego podziału ludzi pomiędzy front a tyły.

Przygotowanie mobilizacji w całem słowa tego znaczeniu, czyli mobilizacji wojskowej, finansowej, ekonomicznej, przemysłowej i rolniczej musi być opracowane wszechstronnie i głęboko, z przewidywaniem wszelkich możliwości i usunięciem niespodzianek. Jest to praca olbrzymia, w której bierze udział cały prawie naród w osobach swych władz administracyjnych, ponieważ chodzi tu o obronę jego niepodległego bytu.

Co do samej artylerji, to należy ułożyć program, obejmujący sprzęt, jaki ma być wytwarzany od chwili mobilizacji, biorąc pod uwagę zużycie się dział,

zapotrzebowania wojska, uzupełnienia części zapasowych; a zatem pod rozważanie biorę się maszyny i surowce, potrzebne dla wytwarzania sprzętu nowego i naprawy istniejącego. Dalej idą sposoby podziału zamówień pomiędzy grupy wielkich wytwórni, zaopatrzenie w surowce, sprawy transportowe, wewnętrzne plany mobilizacyjne poszczególnych fabryk (plan robót, urządzenie warsztatów, mobilizacja personelu i t. p.).

„Mobilizacja przemysłowa, jakkolwiek dobrze byłaby przygotowana, otrzymuje swą pełną wartość dopiero dzięki pracy i energji ludzi, zajętych jej urzeczywistnieniem, przez ich stałość charakteru i niezależność od czynników finansowych, przemysłowych i politycznych".

Należy mieć zawsze na oku możliwość pewnych odchyleń od pierwotnego planu mobilizacji przemysłowej, jakie wynikać mogą ze zmiennych warunków w czasie prowadzenia wojny (jak np. ewakuacja pewnych kresów); nie mniej ważnym czynnikiem jest stworzenie minimum zapasów i wytwórczości w czasie pokoju, które zapobiegną brakom w przeciągu kilku pierwszych miesięcy wojny, nim mobilizacja fabryk ruszy całą parą.

W następnym rozdziale gen. Herr rozważa *organizację artylerji* pod względem uzbrojenia, t. j. podziału sprzętu między różne mniejsze i większe jednostki taktyczne, wywodząc stąd niektóre błędy, jakie wynikły z doświadczeń wojny. Pracę baterji na stanowisku można porównać do warsztatu, gdzie rolę robotników spełnia obsługa działa, wykonując czynności czysto mechaniczne, jak nastawianie zapalnika, ładowanie, celowanie i strzelanie: nadzorcami są podoficerowie, a oficerowie są to kierownicy — inżynierowie; porównanie to jest tem bliższe rzeczywistości, im działo jest cięższego kalibru. Sprawność baterji stoi w stosunku prostym do wykształcenia fachowego oficerów i podoficerów; artylerja jest więcej, niż inne bronie, — bronią „kadrową".

Sprawę *wykształcenia oficerów* artylerji autor traktuje obszernie; wobec ważności tej sprawy podążymy za jego myślami.

Działo jest warte o tyle, o ile przełożeni są dzielni, — a stąd wynika znaczenie wyszkolenia tych kierowników. Oczywiście, zapatrywanie to nie jest nowe, lecz należy sobie przedstawić jasno te cechy, jakie przy tem kształceniu należy wydobyć i pielęgnować. W lekkiej artylerji francuskiej przedwojennej, która wówczas stanowiła prawie całą artylerję bojową, ceniono tylko ducha ruchliwości, zdolność dobrego dowodzenia ruchami oraz umiejętność jazdy konnej, i te cechy starano się wyrabiać; wyszkolenie w strzelaniu schodziło na drugi plan. Oficerowie baterjy konnych poważani byli najwięcej; wszyscy oficerowie artyerji uważali sobie za honor służyć w tej właśnie broni. Członkowie komisyj doświadczalnych, oficerowie artylerji oblężniczej, nadbrzeżnej i z urzędów technicznych traktowani byli niemal narówni z szeregowcami; uważano bowiem, że zajmują się oni przedmiotami, które nie odnoszą się bezpośrednio do sztuki wojennej.

Z początkiem wojny cała ta hierarchja upadła, i wszystkie te zapatrywania zmieniły się naodwrót. Natychmiast dało się odczuć, że eleganckie ewolucje nie dadzą się zastosować na polu walki, że zajmowanie stanowisk następuje z reguły stępa, często w nocy i nie podług skostniałych form; a wreszcie, że wielce ważnem stało się przygotowania strzelania, a kierownictwo ogniem i utrzymanie należytej łączności — są to zagadnienia o wiele trudniejsze do rozwiązania.

Uznano, że *artylerja przeznacza się do strzelania* i że to jest jedyna podstawą do jej istnienia; tylko *skutek strzelania* posiada pewną wartość, a ten skutek zależy głównie od naukowego sposobu postępowania i od technicznego wykształcenia oficerów. Wyjaśniono sobie, że matematyka, balistyka, fizyka i meteorologja więcej mają znaczenia dla artylerji w polu, niż wyszkolenie sportowe, elegancka postawa na koniu lub piękny głos komendy.

Oficerom artylerji francuskiej udało się usilną pracą wypełnić luki swego wykształcenia i dostosować się do nowych warunków nowoczesnej wojny. W czasie przebiegu wojny stworzyli oni korpus oficerski, posiadający gruntowne techniczne podstawowe wykształcenie dzięki temu, że przy początku swych zawodów szkolnych otrzymali oni dokładne naukowe wyszkolenie, a zatem mieli możność rozwijać je dalej z dobrym skutkiem. Przewaga artylerji francuskiej nad niemiecką zawdzięczała swe istnienie lepszemu matematycznemu i naukowemu przygo-

towaniu wyższych oficerów i oficerów rezerwy, którzy prawie bez wyjątku przeszli przez Szkołę Politechniczną.

Kształcenie fachowe oficerów artylerji, oparte na gruntownej wiedzy teoretycznej jest jednem z najważniejszych zagadnień w przygotowaniu się do wojny; praktycznie zaś wszyscy oficerowie artylerji muszą być obeznani z obchodzeniem się, zastosowaniem i własnościami wszelkich rodzajów artylerji. Natomiast kanonierzy powinni być wyspecjalizowani w obsłudze pewnego rodzaju dział i w pewnych czynnościach, wobec tak różnorodnych czynności, wymaganych w dzisiejszej baterji (działoczyny, jazda, łączność, obchodzenie się z amunicją, budowa działobitni, kierownictwo samochodem, naprawa i konserwacja sprzętu). Z tych rozważań wynika, jak małe ograniczenia ilościowe można stosować w artylerji w czasie pokoju, a służba w artylerji nie da się zastąpić jakiemiś Centrami Wyszkolenia. Szkolenie specjalistów wymaga dużo czasu, jak np. celowniczych, a dajmy na to kierowcy dorożki samochodowej nie można z miejsca poruczać kierowania ciężkim ciągnikiem. Dla jednostek artylerji w czasie pokoju istnieje pewien spółczynnik liczbowy (mnożnik) maksymalny, który pozwala na rozwinięcie się z tej jednostki kadrowej — jednostek czasu wojennego; ten spółczynnik waha się, jak wynika z doświadczeń wojny, między liczbą 3 a 4, zależnie od rodzaju artylerji.

Kierownicze władze wojskowe ustalają przedewszystkiem ilość dział każdego rodzaju, potrzebnych dla zmobilizowania sił zbrojnych; stąd Sztab Generalny określi ilość jednostek (bateryj, kolumn amunicyjnych, warsztatów naprawczych i t. p.) do obsługi tych dział niezbędnych; liczba ta służy za podstawę do ustalenia ilości jednostek czasu pokojowego (kadr) dla każdego pododdziału tej broni. Z wymagań, wynikających z wyszkolenia kadr, wynika ilość głosów w tych jednostkach, a suma jednostek powyższych przedstawia stan liczebny wojska (artylerji) w czasie pokoju.

CZĘŚĆ IV.

Od chwili zawieszenia broni we wszystkich wojskach państw wojujących i neutralnych stała się ożywioną czynność umysłowa. Wszędzie odżyły dawne czasopisma fachowe lub pojawiły się nowe, pomimo trudności związanych z ich wydawaniem; wszędzie starają się wyciągnąć naukę z tej strony wojny i ją wykorzystać. (Patrz Przegląd Art. 1925 r. str. 205 „Charakterystyka aryler. czasopism zagranicznych"). W sprawach wojskowych zabierają głos obok generałów i specjalistów różnych broni, — uczeni, profesorowie, artyści, politycy, handlowcy. Taka wymiana myśli na szerokim gruncie ułatwia znakomicie wykrycie nowych dróg; wszyscy powinni interesować się zagadnieniami wojskowemi, bo wszak cały naród będzie brał udział w przyszłej wojnie.

Niestety, trudną jest rzeczą przedstawić sobie wyczerpujący obraz tych postępów i badań, jakie w ciągu czterech lat po wojnie (do 1923 r.) uskuteczniono zagranicą i we Francji, bo wiele z tych przedmiotów utrzymuje się w tajemnicy; jednak z publikacyj, zawartych w czasopismach wojskowych, w regulaminach i przepisach można powziąć przynajmniej ogólne pojęcie o kierunkach, w jakich te badania idą. (Patrz Przegląd Art. 1924 r. str. 319. „Przegląd artylerji obcej").

1) *Niemcy.* W tem miejscu autor zwraca uwagę na gotowość Niemiec do szybkiego przysposobienia się do wojny na podstawie zachowanych olbrzymich kadr oficerów i podoficerów, ukrytego sprzętu, zamaskowanego sztabu generalnego, skupionych zapasów surowców, przygotowywania sprzętu uzbrojenia zagranicą i szkolenia wojska. Bardzo bogata ich literatura wojskowa powojenna rozważa wszechstronnie przyczyny porażki i wyciąga stąd wnioski i naukę na przyszłość. Z ich regulaminów wprost wypływa, że obecny stan liczebny wojska uważają jedynie za przejściowy do stanu normalnego, jaki im będzie potrzebny przy powszechnym obowiązku służby wojskowej.

Niemcy są tego zdania, że w przyszłej wojnie artylerja będzie miała jeszcze większe znaczenie, niż to było w wojnie ostatniej i wymagają ponad 16 dział na bataljon piechoty (czyli 23 działa na 1000 bagnetów). Wszyscy więksi wodzowie niemieccy *przypisują artylerji wielkie znaczenie.*

Następnie autor przytacza szczegółową organizację obecną artylerji niemieckiej i jej uzbrojenie „chwilowe". Od czasu zawieszenia broni Niemcy skonstruowali i wykonali nowe działa, a więc np. armatę przeciwlotniczą na samochodzie wz. 19, armatę piechoty wz. 18, różne artykuły wskazują na armatkę towarzyszącą małego kalibru, na armatę przeciwczołgową i przeciw nisko lecącym płatowcom, armatę 30 cm. o bardzo dużej donośności i szybkostrzelności, o urządzeniach do tłumienia huku dział. Pojawiło się tam mnóstwo patentów na różne „maszyny wojenne", np. dotyczące dział kolejowych, zapalników mechanicznych, peryskopów i t. p. Napomyka się o kalibrach większych od 42 cm., o poważnem szkoleniu artylerzystów w naukowem przygotowaniu strzelania.

2) *Anglja.* Pomimo znacznego zredukowania stanu liczebnego wojska w czasie pokoju, zastosowano liczne środki, aby zwiększyć siłę bojową przez ulepszenie sprzętu, wyszkolenie i zużytkowanie przemysłu (Patrz Przegląd Art. 1926 r. str. 66 „O angielskich instytucjach uzbrojenia").

Dla spraw obrony kraju Anglja posiada trzy oddzielne ministerstwa: wojny, marynarki i floty powietrznej, poza tem istnieje samodzielny departament wynalazków naukowych i przemysłowych.

Autor przytacza liczby, odnoszące się do różnych pozycyj budżetu uzbrojenia, opisuje szkolenie techniczno-artyleryjskie, organizację sztabu generalnego i ministerstwa wojny (departament uzbrojenia przekształca się w czasie wojny w osobne ministerstwo), wreszcie organizację artylerji.

Ppłk. angielski Vandeleur kładzie nacisk na to, że właściwy oficer artylerji powinien zajmować się badaniami naukowemi, studjami i nawet obznajmić się z wykonywaniem sprzętu, aby w razie potrzeby mógł dawać wskazówki konstruktorom fabrycznym. Pomiędzy wojskiem, nauką a przemysłem odbywa się tam ścisłe współdziałanie.

3) *Stany Zjednoczone.* Autor przytacza dane, które były umieszczone w wyżej wspomnianym artykule Przeglądu Artyleryjskiego; oprócz tego opisuje organizację wyszkolenia i organizację artylerji ze specjalnem uwzględnieniem służby uzbrojenia.

W październiku 1921 r. Sztab Generalny ocenił wartość zapasów uzbrojenia, służących jako rezerwa na wypadek wojny, na sumę ponad 1 miljarda dolarów (po połowie na sprzęt i na amunicję). Rocznie potrzebowałby Departament Uzbrojenia 37 miljonów dolarów, aby swe zapasy mobilizacyjne utrzymywać na należytej wysokości (w rzeczywistości obecnie ograniczono wydatki do niezbędnych tylko). Wydajność arsenałów (zbrojowni) wynosi zaledwie 5% ewentualnych zapotrzebowań wojennych, reszta ma być pokryta przez mobilizację przemysłu. Celem zapewnienia zapasu oficerów rezerwy, najważniejsze zakłady naukowe włączyły do swoich programów wyszkolenie wojskowe techniczne i praktyczne; studjujący metalurgję, chemję i elektrotechnikę słuchają w ciągu 4 lat studjów wykładów ze sprzętu artyleryjskiego, materjałów wybuchowych, analizy surowców i zastosowania swych wiadomości do prac uzbrojenia. Po skończeniu trzeciego roku zostają oni przydzieleni na 6 tygodni na poligon w Aberdeen, gdzie uczą się metod strzelania z wszelkich typów dział, kierowania czołgami i ciągnikami oraz przyjmują udział w doświadczeniach z działami i w komisjach odbiorczych. Wreszcie, mogą po złożeniu egzaminów otrzymać patent na oficera rezerwy uzbrojenia i jednocześnie dyplom inżynierski. (Patrz Revue d'Artillerie, grudzień 1922).

4) *Włochy,* — przytoczoną jest organizacja i uzbrojenie artylerji.

5) *Francja.* Autor był przewodniczącym Centralnej Komisji Artyleryjskiej, która studjowała wnioski, jakie można było wyciągnąć z doświadczeń wielkiej wojny i na tej podstawie gen. Herr ułożył w końcu 1919 r. obszerne sprawozdanie, z którego wyjątki w streszczeniu były pomieszczone w szeregu artykułów Przegl. Art. z 1923 r. w NNr. 5-6, 7-8, 10-12.

Komisja ta, złożona z wielu wybitnych wojskowych, w swych podkomisjach zajmowała się następującemi sprawami: zastosowanie artylerji, organizacja, działa, amunicja, wozy, wyrób, strzelanie, szkolenie. Główne ostateczne wnioski, powstałe z prac tych komisyj były następujące:

„Chociaż ważną jest rzeczą studjum historji wojen, jednak sztuka wojowania znajduje się wciąż jeszcze w swem rozwoju; wojsko powinno być w najściślej-

szej łączności z nauką i przemysłem; sztuka niszczenia, podobnie jak sztuka budowania, może kroczyć naprzód jedynie przy zupełnej znajomości naukowych i technicznych możliwości. Pomiędzy technicznemi organami wojska a naczelnem dowództwem powinna istnieć stale ścisła łączność. W czasie wojny częściowo osiągnięto tę łączność, — w czasie pokoju należy ją zachować i uczynić ściślejszą.

Technika wojenna musi być znana wszystkim fachowcom i nie może ograniczać się do niewielkiego koła, w którem wciąż ci sami specjaliści wychwalają swe czyny i teorje i w ten niebezpieczny sposób nadają jej pewien ton. Wszelkie zakłady przemysłowe, koła naukowe, laboratorja i wszystki e zainteresowane działy ministerstw muszą połączyć swą wiedzę na usługi dla Narodu.

Jeżeli Francja byłaby zmuszona, z przyczyn niezależnych od jej woli, chwycić znów za broń, to zapewne ta nowa wojna będzie się różniła od wojny z 1914 r. tak, jak ta ostatnia różniła się od wojny z 1870 r. Jest rzeczą pożądaną aby przyszłe prawa, dotyczące organizacji wojska, tak się rozwinęły, iżby w nich stworzyło się obszerne pole dla inspekcyj i studjów technicznych, dzięki czemu mogłaby się zmniejszyć ilość i znaczenie właściwych dowódców wojskowych.

Wojsko przyszłości, będąc w ograniczonej ilości, osiągnie swą wartość dzięki doskonałości przygotowania i z ilości zakresu swych wiadomości.

W czasie walki żadna broń nie może podlegać innej.

Najważniejszem ulepszeniem, jakie należy osiągnąć, jest powiększenie donośności. Należy natychmiast rozpocząć badania, aby zwiększyć donośność istniejących dział przez zmianę gatunków prochów, kształtu i ciężaru pocisków, przez wprowadzenie hamulców wylotowych, samoczynnego obandażowania i t. p.

Oficer artylerji nie powinien być szkolonym w pewnym tylko gatunku tej broni, lecz powinien przebywać w czasie swej służby w kilku jej rodzajach; tym sposobem uniknie się partykularyzmu, a młodzi oficerowie otrzymają wykształcenie wszechronne".

Autor wspomina następnie o nowych francuskich regulaminach artylerji (z 1919 roku) i opisuje sposób specjalnego szkolenia oficerów artylerji.

6) *Inne kraje.* Pobieżnie wspomniano o Belgji, Rumunji i Czechosłowacji (Zakłady Skoda).

Artylerja, będąc obsługiwaną przez maszyny, jest jednym z najpotężniejszych czynników na wojnie i „aby oszczędzać na krwi, należy podnieść sprawność żelaza", — jak wyraził się angielski pułkownik Fuller.

„We wszystkich krajach dążą do tego, aby stworzyć prawdziwie nowoczesną artylerję: ruchliwą, sprawną, nadającą się do użycia masowego i do zaskoczenia, która w ramach całej organizacji wojska zajmie stanowisko, do jakiego ma prawo, dzięki swemu stale wzrastającemu i już przeważającemu działaniu". „*Dzisiaj* artylerja stoi, jako skuteczna broń, na pierwszem miejscu, ona wywołuje największy skutek na polu walki przez swą siłę brutalną, nagłe działanie, rozmaite zastosowanie i działanie na odległość; ona „dostarcza" w szeregi nieprzyjacielskie najmniejszym kosztem największą ilość środków burzących, stali, materjałów wybuchowych, gazów trujących; przy największej oszczędności sił i życia swej obsługi dostarcza innym broniom najskuteczniejszego i najdoskonalszego poparcia i obrony".

Ppułk. inż. W. Worbrodt.

I. B. S. Haldane. Callinicus. — A Defence of Chemical Warfare. New York, E. P. Dutton & Company Callinicus, czyli w obronie wojny chemicznej.

Książka prof. Haldane'a, stanowiąca jeden z fragmentów walki pomiędzy przeciwnikami i zwolennikami wojny chemicznej zasługuje na uwagę nie tylko dla tego, że zawiera wiele ciekawych faktów z minionej wojny, dotyczących zapoczątkowania i rozwoju akcji chemicznej, lecz i ze względu na zdolną argumentację, zapomocą której autor zbija swych przeciwników. Warto zaznaczyć tu, iż autor, zabierając głos w kwestji walki i obrony gazowej, posiada bardzo poważne ku temu powody, będąc z jednej strony profesorem biochemji uniwersytetu w Cambridge, z drugiej — oficerem wojsk chemicznych armji angielskiej (podczas Wojny Światowej). Wreszcie prof. Haldane jest obecnie jednym z najbardziej czynnych członków Chemical Warfare Committee (Komitetu Wojsk do Spraw Gazowych)

Książkę swą prof. Haldane rozpoczyna krytyką poglądów pacyfistów co do istoty wojny wogóle i środków jej zażegnania.

Większość, mówi autor, to są pacyfiści w tym sencie, że przekładają każdy pokój nad każdą wojnę, są zwolennikami Ligi Narodów albo innych podobnych organizacyj jako środków, które mają zażegnać międzynarodowe starcia i kłótnie i patrzą krzywym okiem na przygotowania do przyszłej wojny, zwłaszcza zaś do wojny chemicznej.

„Zapewne, podzielam całkowicie ich zarzuty wojnie, lecz wątpię, czy można ją zażegnać na przyszłość tylko zapomocą stawiania jej zarzutów. Wojna może być zażegnana jedynie przez głębokie naukowe wystudjowanie jej przyczyn, podobnie jak to się stało z pokonaniem licznych chorób epidemicznych. Przez wiele wieków narody myślały i wierzyły, że choroby epidemiczne stanowiły karę wymierzaną ludzkości za jej grzechy i występki. A więc starano się unieszkodliwić te kary zapomocą modłów i przynoszenia ofiar. Lecz takie środki nie były skuteczne. Poza dobremi chęciami okazało się koniecznem zastosować szczególny typ ścisłego rozumowania, mianowicie rozumowania naukowego. Dotychczas nie przeprowadziliśmy jeszcze naukowych studjów przyczyn wojny i zanim to uczynimy możemy oczekiwać niejednej wojny. A więc, jeżeli będziemy mieli wojnę, życzyłbym sobie, aby Ojczyzna nasza była należycie zabezpieczona. Ten ostatni wzgląd jest powodem, dla którego zabieram głos przed memi współobywatelami o wojnie chemicznej". Pacyfiści, mówi autor, wraz z pewnymi działaczami wojennymi, którzy nie zdają sobie sprawy z istoty rzeczy, starają się zatamować rozwój środków wojny chemicznej, mimo, iż nie jest to ani w interesie nacjonalnym państwa, ani w interesach międzynarodowych. Należy pamiętać, iż nowe środki walki zawsze dawały jednej ze stron walczących potężne atuty. Jest udowodnioną prawdą, opowiada autor, iż na początku VIII stulecia po N. Ch. P. syryjczyk Callinieus przedłużył istnienie Zachodnio-Rzymskiego Imperjum o całych 750 lat zawdzięczając wynalezieniu „ognia greckiego".

Wojna chemiczna była tak dalece przewidywana przez działaczy poszczególnych Państw, że już w r. 1907 uczestnicy Haskiej Konferencji postanowili zabronić użycia pocisków, których wyłącznym celem byłoby wytwarzanie duszących, szkodliwych gazów. Oczywiście postanowienie to zabezpieczało przed użyciem najmniej szkodliwych gazów łzawiących lecz dopuszczało użycie flasz do wypuszczania gazów o strasznem działaniu, jak chlor i fosgen! Widzimy więc, iż droga ku m. sierpniowi 1914r. została, zapomocą tych „dobrze obmyślanych" zarządzeń, wybrukowana dobremi chęciami: po ośmiu miesiącach działań wojennych niemcy wprowadzili gazy w użycie. Przechodząc w dalszym ciągu do opisu gazów i ich klasyfikacji autor opowiada, iż podczas wojny używano około 25 różnych substancyj trujących, z których tylko 3 były gazami (w temperaturze zwykłej) w ścisłem tego słowa znaczeniu i mogły być wypuszczane z flasz, w których znajdowały się pod ciśnieniem. Pozostałe były to albo płyny, które stopniowo parowały wytwarzając trujące mgły, albo ciała stałe, będące w stanie bardzo drobnego rozpylenia i tworzące w ten sposób trujące dymy.

Autor klasyfikuje wszystkie gazy na 4 grupy biorąc za podstawę działanie ich na organizm ludzki. Do pierwszej grupy zalicza on gazy i pary, które trują przy wdychaniu ich, lecz nie działają na skórę szkodliwie. Gazy te działają na oczy i błony śluzowe tylko w wypadku gdy występują w koncentracjach szkodliwych dla płuc.

Przed gazami tej grupy całkowicie chroni maska z pochłaniaczem, napełnionym węglem aktywnym; mają one wartość jedynie w zastosowaniu do wojsk niezaopatrzonych w maski lub w lokalnych niespodziewanych napadach. Gazy te, do których zalicza się fosgen i chlor, autor uważa za przestarzałe w takim samym stopniu jak np. działa artyleryjskie nabijane przez otwór lufy.

Druga grupa — są to gazy, które trują jedynie w bardzo wysokich koncentracjach; natomiast mają one właściwość drażnić oczy w koncentracjach bardzo niskich: 1 część gazu na 5 miljonów cz. powietrza może wywołać oślepienie, trwające przez kilka sekund.

Aczkolwiek nie zostało stwierdzonem, aby ktokolwiek został poważnie zatruty lub nawet na stałe oślepiony przez te substancje, to jednak mają one bardzo ostre chwilowe działanie. Przed nimi chroni maska z pochłaniaczem, a nawet tylko

okulary. Trzecia grupa, dymów trujących (przeważnie związków arsenowych) została mało wykorzystana podczas wojny. Są to środki bardzo skuteczne w działaniu i dobrze znanem jest, że gdyby wojna przeciągnęła się jeszcze rok, to byłyby one używane na wielką skalę przez anglików. Amerykański „lewisite", o którym tyle mówiono w 1918 i 1919 r., jest substancją tego właśnie typu. W małych koncentracjach dymy te najwyżej mogą wywołać kichanie. W ilościach cokolwiek większych, powodują one straszliwy ból głowy i piersi. Ból głowy, wywołany przez te substancję, porównywują w opisach do bólu przy tonięciu, gdy woda dostaje się do dróg oddechowych, lecz w stopniu znacznie silniejszym. Symptomatom tym towarzyszy uczucie strachu i moralnego przygnębienia. Jak opowiadają, niektórych żołnierzy zatrutych temi substancjami z trudem udało się powstrzymać od popełnienia samobójstwa, inni znów wpadali w stan obłąkania, usiłując zaryć się w ziemię, aby uciec od wyimaginowanych prześladowców. Jednakowoż w ciągu 48 godzin większość odzyskała przytomność i powróciła do zdrowia; nikt nie ucierpiał tak dalece, by się stał inwalidą. Substancje, należące do omawianej grupy, w postaci dymu przenikają przez pochłaniacz używanego podczas wojny typu. Angielski pochłaniacz, coprawda, mógł zatrzymywać niektóre z nich w koncentracjach używanych wówczas w polu. W przyszłości, prawdopodobnie, będą one używane w znacznie większych koncentracjach i w stanie bardziej rozdrobionym niżeli podczas minionej wojny.

W dalszym ciągu autor wyjaśnia dlaczego jest tak trudnem zbudować pochłaniacz, któryby całkowicie zatrzymywał bym, składający się z bardzo drobnych cząsteczek. „Jeżeli mowa o gazie, to jego cząsteczki ruszają się z bardzo wielką szybkością (przeszło kilkaset metrów na sec.), ciągle zderzają się i odskakują od siebie. Dlatego też cząsteczka gazu najprawdopodobniej uderzy o ściankę bardzo wąskiego kanału, przez który jest przeciągana (mowa tu o porach węgla aktywnego). Cząsteczka zaś dymu porusza się z szybkością o wiele mniejszą, bo mierzoną w calach na sek. i prawdopodobieństwo zderzenia się jej ze ścianką, a więc i zatrzymania cząsteczki przez powierzchnię adsorbcyjną ścianki jest również o wiele mniejsze. Gdybyśmy zrobili kanał, przez który przeciągano by powietrze, zbyt wąskim, jak np. ma to miejsce przy przeciąganiu powietrza przez warstwę waty zatrzymującą większość dymów, to okazałoby się, iż stworzyliśmy nadzwyczajny duży opór, który trudno byłoby pokonać przy oddychaniu.

Coprawda istnieje sposób całkowitego zatrzymywania cząsteczek dymu zapomocą elektryczności, jednakowoż urządzenie podobnego typu dostosowane do maski popierwsze ważyłoby dwa razy więcej niż pochłaniacz, a następnie nie byłoby odpornem ani na działanie wilgoci atmosferycznej, ani na mechaniczne uszkodzenia".

Do czwartej grupy gazów autor zalicza substancje oddziaływujące na skórę, czyli żrąco-parzące. Jedynym przedstawicielem tej grupy jest gaz musztardowy (yperyt). Yperyt nie tylko ma działanie parzące na skórę, — pary tego gazu są bardzo trujące przy oddychaniu. Charakteryzując niebezpieczne własności gazu musztardowego autor przytacza przykład jak kawałek papieru splamiony jedną kroplą yperytu przyłożono następnie do rękawa żołnierza. Gaz przeszedł przez ubranie, wełnianą koszulę i spowodował oparzenie skóry, które trwało 6 tygodni.

Gaz musztardowy przyczynił anglikom więcej strat, aniżeli wszystkie inne gazy wzięte razem, zauważa prof. Haldane.

W dalszym ciągu tłumaczy on dlaczego chemicy nie mogą wynaleść i zastosować jakiegokolwiek środka, zapomocą którego można by było uśpić wroga i zabrać go do niewoli. Takie środki istnieją, lecz w małych ilościach są one nieszkodliwe dla zdrowia, w dużych zaś śmiertelne. Dla otrzymania efektu tylko odurzającego należy zastosować ilości pośrednie. Oczywiście nie leży to w granicach realnej możliwości jeśli chodzi o warunki polowe. Materjały wybuchowe możnaby było traktować jako najskuteczniejsze środki chemiczne, gdyby nie okoliczność, iż w tym kierunku mamy zbyt mało szansów na otrzymanie materjału wybuchowego, skuteczność działania którego znacznie przewyższałaby skuteczność działania materjałów już istniejących. Dokładnie możemy obliczyć maksymalną ilość energji jaką możemy uzyskać z tej lub innej reakcji chemicznej i chociaż jesteśmy w stanie wytworzyć materjał wybuchowy o działaniu, destrukcyjnem dwa razy silniejszem od działania najlepszych obecnie istniejących eksplozywów, to jednak by-

były one prawdopodobnie tak niestałe, że okazałyby się niebezpiecznymi dla tych, którzy zechcieliby je używać. Gdyby wogóle można było wykorzystać wewnętrzną energję atomu, mówi autor, to rozporządzalibyśmy takim środkiem zniszczenia, że żadna siła, za wyjątkiem Boga nie wyratowałaby ludzkość od kompletnej zagłady. Lecz narazie siły tej wykorzystać nie możemy, gdyż nie potrafimy zbudować takich małych aparatów, zapomocą których możnaby było rozbić jądro atomowe.

Aby odpowiedzieć na pytanie, czy i jak zostanie zastosowana broń chemiczna w przyszłości, autor zatrzymuje się na przykładach użycia jej w wojnie minionej.

Gazy drażniące, mówi on, zostały tylko jeden raz użyte w warunkach idealnych mianowicie przez niemców w Argonach w r. 1915. Zdobyli oni wówczos rozległą sieć okopów francuskich i ok. 2400 jeńców, czasowo oślepionych, wśród których prawie nie było rannych. Gdy Niemcy podali w komunikacie prasowym ilość zdobytych jeńców, Francuzi oświadczyli, iż liczba ta praktycznie przedstawia ich całkowite straty. Było to rzetelną prawdą, gdyż Francuzi byli kompletnie nieprzygotowani do napadu gazowego. Zostali oni formalnie zalani lawą pocisków i wprost oślepieni gazami. Nawet ucieczka była rzeczą niemożliwą. Niemcy poprostu podeszli, rozbroili francuzów, uformowali kolumny jeńców, z których każda została odprowadzona przez niemieckiego żołnierza, zaopatrzonego w okulary ochronne.

W dalszym ciągu autor ironicznie podaje sposób, zapomocą którego udałoby się uczynić przyszłą wojnę ludzką i bezpieczną. Wystarczy tylko wprowadzić dwa obowiązujące dla wszystkich postulaty: 1) zabronić noszenia okularów lub innych środków ochronnych oczu i 2) zabronić stosowania wszelkich pocisków, za wyjątkiem pocisków zawierających, poza małym ładunkiem rozrywającym, jedną tylko substancję, mianowicie ester etylowy kwasu jodooctowego (lub inny pdobny środek łzawiący,.

Gazy pierwszej grupy były używane w postaci fali gazowej, wypuszczanej z flasz, niekiedy na odcinku długości kilkunastu mil ang. Fale te wyrwały z armji angielskiej conajmniej 20.000 żołnierzy, z których czwarta część przypłaciła życiem. Przyczyną tego było złe zaopatrzenie, albo nawet zupełny brak środków ochronnych przeciwgazowych. Z drugiej strony, ci którzy nie umarli, całkowicie odzyskali zdrowie, za wyjątkiem nielicznych wypadków, w których poszkodowani pozostali inwalidami, cierpiąc na choroby systemu nerwowego.

Mimo niesłychanego oburzenia i zgrozy wywołanych u niekompetentnych ludzi faktem użycia gazów trujących, pozwolę sobie, zauważa autor, twierdzić, iż przeciętna rana od odłamka pocisku artyleryjskiego jest o wiele boleśniejszą i niebezpieczniejszą od skutów zatrucia chlorem lub fosgenem.

Pierwszy napad falowy niemiecki został dokonany w kwietniu 1915 r., ostatzaś w sierpniu 1916 r. Anglicy stosowali ten rodzaj napadów do końca 1916 r. Napady falowe stawały się z biegiem czasu mniej i mniej skutecznemi, gdyż równolegle pochłaniacze używane przez obydwie strony walczące stawały się bardziej doskonałemi. Kilka pierwszych napadów falowych zostały wykonane bardzo dobrze dlatego, że, twierdzi autor, zostały one zorganizowane przez znakomitego chemika prof. Habera, który następnie zajął się kwestją materjałów wybuchowych.

Tu autor odchyla się nieco od tematu i zabiera głos w kwestji wpływu antysemityzmu na przebieg i losy wojny. „Pochłaniacze niemieckie były o tyle niedoskonałe, że nie dawały bezwzględnej ochrony przed gazami; w dalszych zaś stadjach wojny były one zawsze gorszemi od pochłaniaczy angielskich. Stało się to, widocznie dla tego, iż najbardziej kompetentnym fizjologiem w Niemczech, posiadającym poważną wiedzę o oddychaniu był żyd. Fakt ten był doskonale znany w sferach uczonych-fizjologów, lecz widocznie przynależność do tej narodowości stała na przeszkodzie do wyzyskania tej siły przez władze niemieckie. Rezultatem powyższego było to, że wojska niemieckie nie miały możności, rozwijając napad gazowy postępować za falą bezpośrednio, lecz byli zmuszeni oczekiwać aż gaz się rozproszy, przez który to czas zdolność oporu wroga wzrastała.

Taką cenę Niemcy zapłacili za antysemityzm. Jest bardzo prawdopodobnem, iż przez tę okoliczność przegrali oni wojnę, gdyż nigdy już potem (nawet w marcu 1918 r.) nie mieli oni tak szeroko otwartej luki w linji francusko-angiejskiego frontu, jak podczas pierwszego napadu gazowego w kwietniu 1915 r.".

Autor niniejszej recenzji pozwala sobie postawić w wątpliwość prawdopopodobieństwo, aż tak fatalnego wpływu antysemityzmu na wyniki wojny, a to dlatego, iż oprócz znanego fizjologa żyda, Niemcy posiadali wielu dobrych fizjologów innych narodowości. Poza tem ochrona przed chlorem, zapomocą którego został wykonany napad niemiecki w kwietniu 1915 r., była bardzo łatwa i mogła być uskuteczniona najbardziej prymitywnemi środkami jeśli chodzi nie o napadniętych a o napadających, którzy mieli, posuwając się bezpośrednio za falą, wyzyskać panikę wroga. Charakterystycznem w tym wypadku jest właśnie to, że Niemcy nie spodziewali się tak niesłychanego powodzenia pierwszego napadu falowego i traktowali go jedynie jako próbę. Inny autor angielski W. Lefebure w dziale swym pod tytułem „Zagadka Renu" (niestety zupełnie nieznanym w naszej literaturze) następująco określa sytuację: „Nieprzyjaciel gdyby chciał, mógł był wtedy, wyzyskując powodzienie takiego napadu, łatwo przerwać front i utorować sobie drogę do portów morskich, czego właśnie nie próbował uczynić. Aby to zrozumieć, należy sobie uprzytomnić, że tym okropnym napadem nie kierował mózg żołnierza. Mamy powody twierdzić, że tak idea jak i wykonanie tej akcji było dziełem jednego albo dwuch sławnych profesorów niemieckich. Otóż to pierwsze uderzenie maczugi, które zainagurowało kompanję chemiczną, dokonane zostało jedynie za zezwoleniem niemieckiego sztabu generalnego, przez słynnych uczonych, dzięki przedewszystkiem współdziałaniu potężnej organizacji I.-G. (Towarzystwo Interessen-Gemeinschaft). Samo zaś wojsko niemieckie, sceptycznie zapatrujące się z początku na tego rodzaju imprezę, zachowało narazie postawę wyczekującą".

W pracy Schwarte'go „Die Technik im Weltkriege" znajdujemy ustęp, traktujący tę samą sprawę w podobny sposób: „Sztab Generalny uważał napad pod Ipres za bardzo pomyślne doświadczenie, którego wrażenie było zaiste kolosalne, a wynik, jakkolwiek nie wyzyskany z punktu widzenia taktyki, niemniej poważny".

Wreszcie sam prof. Haldane, w innem miejscu książki przytacza o wiele prawdopodobniejsze przyczyny niewyzyskania napadu falowego: „Drugą przyczyną, dla której falowe napady gazowe nie odegrały decydującego znaczenia było to, że Niemcy mieli stosunkowo szczupłe rezerwy by móc rzucić je w lukę zrobioną we froncie wroga. W kwietniu 1915 r. ich główne rezerwy były w Polsce. Gdyby wówczas Niemcy posłuchali rady swych uczonych, zapewne zdobyliby oni Calais i Boulogne i prawdopodobnie rozbiliby doszczętu armję angielską".

Rozwijając myśl o roli antysemityzmu autor opowiada: „Fakt, że Rosjanie byli w większym stopniu antysemitami niż Niemcy, był bardzo na rękę tym ostatnim. Setki tysięcy żydów rosyjskich zgłosili chęć wstąpienia do wojska w r. 1914. Ponieważ im odmawiano i w żadnym już razie nie przyznawano nawet stopnia podoficerskiego, obrócili oni swe instynkty walki w inną stronę na oczywistą korzyść Niemców".

Jeśeli chodzi o dokładność przytoczonej powyżej cyfry niedoszłych wolontarjuszy żydów, to w tym wypadku autor popełnił błąd, sięgający około stu proc., in minus oczywiście. Wracając do opisu środków napadu chemicznego autor opowiada o użyciu miotaczy min.

Łącząc je w baterje po kilkaset sztuk i strzelając ze wszystkich jednocześnie wytwarzano na terenie nieprzyjacielskim wysokie koncentracje gazu i w dodatku tak niespodziewanie, że nieprzyjaciel nie miał czasu na nałożenie masek. Aczkolwiek tego rodzaju napady powodowały duże straty w zagazowanych to jednak nigdy nie wywołały takiego efektu jak pierwsze napady falowe.

Dużo miejsca autor poświęca yperytowi. Gaz ten, mówi on, nigdy nie był używany do przełamywania frontu, lecz przeważnie dla wywołaywania jaknajwiększych strat w ludziach, oraz dla uniedostępnienia wrogowi pewnych terenów walki Gdyż po zakażeniu ziemi zapomocą pocisków yperytowych zajęcie tych terenów, nawet w masce, jest wysoce niebezpieczną sprawą, tak ze względu na pary yperytu, jak i na yperyt płynny, znajdujący się na ziemi, dotyk, do którego niezawodnie grozi bardzo poważnemi oparzelinami ciała. Dla ilustracji tych własności gazu musztardowego, autor przytacza „smutne zdarzenie z Szefem Departamentu Broni Chemicznej armji angielskiej, który usiadł na kreśle, na które ktoś żądny wesołych efektów opuścił kroplę yperytu. Mogę dodać (mówi autor), iż dygnitarz ów w ciągu całego miesiąca urzędował w pozycji stojącej".

Jako dowód tego, iż broń chemiczna jest najbardziej ludzką w porównaniu z innemi autor podaje ciekawe cyfry: na 150.000 wypadków zagazowania przypadających na jedną tylko armję angielską zaledwie 4000 (t. j. 1 na 40) okazały się śmiertelnymi, podczas gdy tylko 700 (czyli 1 na 200) skończyły się kalectwem. Niemniej przeto, oburza się autor, uczestnicy Waszyngtońskiej Konferencji zobowiązali się nie używać w przyszłej wojnie yperytu, chociaż niewątpliwie tak „ludzka" broń jak bagnety, pociski i bomby zapalające będą używane w dalszym ciągu. Jako przyczynę tak niekonsekwentnych postanowień autor podaje „całkowitą i bezwzględną ignorancję w kwestji wojny gazowej zarówno polityków jak i większej części wojskowych, którzy brali udział w konferencji. Ich pojęcia o wojnie chemicznej najwidoczniej zostały ukształtowane opisami pierwszego napadu falowego niemieckiego, który dał 25% śmiertelności ogólnej ilości zagazowanych. Dodać należy, że opisy tego napadu były masowo proklamowane dla wywołania odruchu oburzenia społeczeństwa celem przeprowadzenia skutecznego rekrutowania żołnierzy. Były w tem i inne motywy natury politycznej".

Do ignorancji, opowiada autor, dołącza się jeszcze jedna z najbardziej szkaradnych form sentymentalizmu, mianowicie uporczywe przywiązanie się zawodowych wojskowych do okrutnych i przestarzałych narzędzi wojny. Przedstawicielem tego typu w średniowieczu był rycerz Bayard, nazywany przez współczesników człowiekiem „sans peur et sans reproche". W stosunku do zwyciężonych rycerzy, a nawet łuczników był on wyrazem dworskiej grzeczności, lecz muszkieterzy przyłapani przezeń z bronią palną w ręku zostali niezwłocznie i nielitościwie mordowani. Podczas wojny światowej byliśmy świadkami licznych wystąpień „bayardystów". Tak np. jeden z angielskich oficerów lotników pozwolił sobie zniszczyć turecki balon obserwacyjny wraz z turkiem obserwatorem nie w „honorowej" walce w powietrzu, lecz innym sposobem. Za ten uczynek lotnik ów dostał surową naganę od swego przełożonego za niegodne prawdziwego sportsman'a zachowanie się. Tymczasem przełożony ten, niewątpliwie nie czynił żadnych zarzutów lotnikom, którzy bombardowali np. tureckie kolumny transportowe, składające się przeważnie z niezdolnych do obrony poganiaczy i koni (podczas naszego ostatecznego zwycięstwa w Palestynie, przypomina autor, zabiliśmy około 30000 sztuk zwierząt pociągowych z tureckich transportów).

Tu autor przepowiada, iż w przyszłości zwolennicy sposobów wojny z przed 1914 r. zostaną niezawodnie pokonani przez „wykładników innego trybu rozumowania, używających wszystkich środków, które zostaną oddane do ich dyspozycji przez wiedzę naukową".

Tymczasem „bayardyści" mają do pomocy cały komplet sojuszników, którzy ułatwiają im zwalczanie „nieludzkich" środków wojny. Pierwsi to są arcypacyfiści, którzy czynią zarzuty wogóle wszystkim rodzajom wojny i widocznie spodziewają się niedopuścić do jej wybuchu zapomocą ograniczenia środków walki t. j. zezwolenia użycia tylko niektórych z nich. Wierzą oni rzetelnie, iż broń chemiczna jest o wiele okrutniejsza od innych; ci zaś, którzy zdają sobie sprawę z jej istoty wydają się autorowi„ ofiarami nieścisłego sposobu rozumowania".

Z „bayardystami" łączy się grupa sentymentalistów, współczesnych faryzeuszów, których znaleść można w każdej partji politycznej i w większości religijnych i antyreligijnych sekt. Oni bardzo chętnie akceptują każde zastosowanie wiedzy naukowej, które wydaje się im korzystnem i uznają każdą instytucję, jak np. wojnę, uświęconą przez czas i zwyczaj. W imię swych ideałów napadają oni na każdą nowinę, czy to w dziedzinie myśli czy czynu, która nie została jeszcze wprowadzona w życie. W szczególności ich można poznać, zjadliwie zauważa autor, po wściekłej opozycji i pogardzie jakie wyjawiają w stosunku do osób, które pozwalają sobie rozwiązywać problematy ogólno-ludzkiej natury drogą uczciwego i prostego wysiłku intelektualnego. Ich ideały, zabraniające użycia yperytu, który zabija 1-go z 40-tu, zezwalają na użycie pocisków, zabijających 1-go z 3-ch.

Bardziej zacnymi, pod każdym względem, uważa autor szczerych reakcjonerów, którzy, jak lord Cecil, szlachetnie zgodziliby się oddać proch Lazarego Carnota wzamian za miecz Bayarda. „Za tą grupą, wreszcie, idą podobnie do baranów przeznaczone ofiary przyszłej wojny, ludzie, należący do cywilizowanych narodów, którzy poddadzą się raczej niesłychanym cierpieniom, niżeli będą myśleli o sobie". Ogół nie zdaje sobie sprawy z istoty wojny chemicznej i nie chce zainte-

resować się jej zagadnieniami tak, jak interesuje się np. strzelnictwem lub samochodziarstwem noszących na sobie cechy sportu. Chemiczne i fizjologiczne idee, będące podłożem zagadnień wojny chemicznej wymagają pewnego wysiłku umysłowego żeby ich zrozumieć; w tem leży przyczyna trudności ich spopularyzowania. Dlatego autor uważa koniecznem poważnie zająć się kwestją zaopatrzenia większych miast w maski przeciwgazowe oraz instruowaniem ludności w użyciu środków obrony przeciwgazowej. Jeśli tego się nie uczyli, przestrzega on, na samym początku przyszłej wojny spotkać nas może niesłychana klęska.

Gaz może być uważany, mówi w dalszym ciągu autor, za broń bardzo ludzką wobec niskiej śmiertelności wśród zagazowanych, czego dowiodła ostatnia wojna, a zwłaszcza jej ostatni rok. Przeciw temu twierdzeniu może być wysunięte przypuszczenie, że przyszłe badania doprowadzą do wykrycia nowych gazów lub dymów, które, jako broń, mogą się okazać bardziej okrutnemi niżeli chlor i fosgen w 1915 i 1916 r. Na to autor daje następunjącą odpowiedź. W stosunku do gazów, we w właściwem tego słowa znaczeniu, oraz lotnych płynów stwierdzić należy, iż tylko niewielka ilość substancyj chemicznych jest lotnemi gazami, a jeśli chodzi o pary cieczy lotnych, to tylko nieznaczny procent ich jest trujący. Zauważyć należy, iż każda substancja chemiczna ma zupełnie określony ciężar cząsteczkowy. Substancje o małym ciężarze cząsteczkowym są, ogólnie biorąc, najbardziej lotnymi t. j. przechodzą najłatwiej w stan gazowy. Zaś większa część lotnych substancyj chemicznych, o małym ciężarze cząsteczkowym, t. j. stosunkowo prostego składu chemicznego są już znane. Yperyt, naprzykład, został odkryty i opisany w r. 1886. Prawdopodobnie istnieją substancje o dużym ciężarze cząsteczkowym, których pary są nawet bardziej trujące niżeli yperyt. Lecz węgiel aktywny współczesnych masek ma własność adsorbowania par substancji o ciężkiej cząsteczce zupełnie niezależnie od ich składu chemicznego. Dlatego jest mało prawdopodobnem, aby zostały znalezione substancje trujące, których pary przenikałyby przez maskę, która chroni przed yperytem lub chlorem. Bardziej prawdopodobnem jest przypuszczenie, iż zostaną wynalezione raczej substancje parzące, bardziej niebezpieczne niż yperyt.

Kwestja dymów jest bardziej poważna. Ci, co produkowali dymy drażniące spodziewali się, iż będą one przenikały przez maskę w ilości dostatecznej by wywołać kichanie i spowodować w ten sposób zrzucenie maski, przez co człowiek zostawał zmuszony narażać się na działanie większych koncentracyj dymu i trujących gazów, jednocześnie z dymami używanych. Ten wzgląd był przyczyną wprowadzenia przez Niemców w lipcu r. 1917 pocisków t. zw. „niebieski-go krzyża". Szczęśliwie jednak obrona przeciwgazowa i przeciwdymowa sojuszników była bardzo skuteczną, tak, że już między kwietniem a czerwcem 1917 r. sojusznicy wprowadzili w użycie filtry, skutecznie zatrzymujące dymy w koncentracjach wówczas na polu działań wojennych spotykanych. W ten sposób sojuszncy przewidzieli użycie dymów. Jednakowoż jest bardziej niż prawdopodobnem, iż w przyszłości zostaną osiągane w polu takie koncentracje dymów, które potrafią uczynić maskę nieskutecznym środkiem do ich zatrzymywania. Jeśli będziemy lekceważyć kwestję wynalezienia odpowiednich środków przeciwdymowych, przestrzega autor, konsekwencje takiego lekceważenia mogą się okazać niesłychanie ciężkiemi.

Następnie autor wyciąga wniosek, iż środki przyszłej wojny chemicznej nie będą, prowdopodobnie bardzo się różniły od środków używanych podczas Wojny Światowej. Główne wysiłki będą poświęcone popierwsze przyczynieniu jaknajwiększych strat w ludziach przez oparzenie nieprzyjaciela yperytem i powtóre zmęczeniu i wyczerpaniu go przez zmuszenie do stałego noszenia maski, co niewątpliwie ogromnie utrudni mu wykonywanie wszelkich czynności bojowych. Podczas wojny minionej yperyt i dymy nie były używane jako główne zasadnicze środki napadu lub obrony.

Dotychczas yperyt uważano za środek wybitnie i prawie wyłącznie obronny, gdyż gaz ten może uczynić daną przestrzeń zupełnie niemożliwą do utrzymania przez obrońców, a wobec niezwykłej trwałości jego pary teren ten również nie może być zajęty i przez napadających. Tak, np. w kwietniu 1918 r. m. Armentiers zostało tak gęsto ostrzelane pociskami z yperytem, że gaz ten formalnie spływał rynsztokami ulic. Niemieckie wojska otrzymały rozkaz zabraniający wstępu do miasta na przeciąg 2 tygodni.

Mimo to yperyt najprawdopodobniej zostanie użyty w przyszłości i do celów napadu. W tym kierunku mogą być pomyślane metody. Przedewszystkiem mogą być uczynione próby zaopatrzenia wojsk napadających w kostjumy ochronne, kompletnie osłaniające ciało. Podczas wojny takie ubrania były używane z niewielkiem powodzeniem przez obsługę karabinów maszynowych. Pomijając jednak tę okoliczność, iż ubrania podobne bardzo utrudniają wszelkie ruchy, należy pamiętać iż, poza okresem zimowym, przebywanie w takich ubraniach może się okazać wprost niebezpiecznem dla żołnierzy wobec gorąca i braku powietrza. Następnie zostaną prawdopodobnie zastosowane czołgi nierzeniklliwe dla gazów, z odpowiedniemi urządzeniami do filtrowania wchodzącego wewnątrz powietrza. Dla podtrzymania akcji takich czołgów, oraz dla obsługiwania karabinów maszynowych, użytą zostanie piechota, składająca się z żołnierzy uodpornionych na działanie yperytu. Chodzi o to, iż w rzeczywistości spotyka się ludzi, którzy są uodpornieni naturalnie i organicznie. Władze amerykańskie dokonały systematycznych badań w tym kierunku na b. dużej ilości rekrutów. Okazało się, iż istnieje odpowiedni typ ludzi, w znacznym stopniu niewrażliwych na działanie yperytu, stanowiący około 20% zbadanych białych i nie mniej 80% murzynów. Jest to zrozumiałe, gdyż sympotmaty zaiperytowania, oparzenia zwykłego i oparzenia słonecznego są bardzo podobne; murzyni zaś, jak wiadomo są bardzo niewrażliwi na oparzenia słoneczne. A więc, przypuszczalnie, można będzie, po pewnych wstępnych badaniach, dobrać i zorganizować wojska kolorowe, uodpornione na działanie parzące yperytu. Najbardziej odporni biali mogliby dowodzić temi wojskami. Opierając się na powyższych przypuszczeniach, autor kreśli następujący szemat według którego prawdopodobnie będzie się układała przyszła wojna. Skoncentrowany ogień artylerji będzie ciągle zagazowywał teren nieprzyjacielski, powiedzmy 30 mil ang. długości i 10 głębokości. Po dwóch dniach takiej akcji, potrzebnej dla rozwinięcia masowych oparzeń, zagazowywanie strefy przedniej linji głębokości 2—3 mil zostanie przerwane, poczem zacznie się bombardowanie na duże odległości, mające w pierwszym rzędzie na celu zagazowanie dróg i linji komunikacyjnych. Następnie, raptownie, poza zwykłą artyleryjską zasłoną ogniową zjawi się linja czołgów, podtrzymywanych przez murzynów w maskach. Oni spotkają się z oporem bardzo nieznacznym w terenie świeżo zaypertowanym i zajmą przednie linje nieprzyjaciela głębokości 2—3 mil. Skuteczny kontr-napad zaledwie będzie możliwy w podobnych warunkach. Jedynie skutecznym tu może się okazać kontrnapad ze strony lotników.

W ten sposób strona mająca dużą przewagę co do ilości posiadanych zapasów yperytu będzie mogła posuwać się dziennie na 2—3 mile naprzód. Tego rodzaju taktyka nie mogła być zastosowana podczas wojny światowej, dlatego, iż nie posiadano dostatecznie dużych zapasów yperytu.

Przechodząc do kwestji produkcji yperytu autor mówi: „niemcy użyli, szczęśliwie dla nas, bardzo skomplikowanej metody. Gdy z naszej strony zdecydowano również używać gazu musztardowego, jeden z naszych chemików zastosował do produkcji metodę niewspółmiernie tańszą i szybszą. Sądzę, iż było to przyczyną, dla której niemcy, po ukazaniu się na froncie naszych pierwszych transportów yperytu w sierpniu 1918 r., świadomi rozwinięcia przez nas akcji chemicznej na szeroką skalę, skłonili się do szybkiego przyjęcia zaproponowanych im warunków zawieszenia broni".

Kpt. inż. Jerzy Kaltenberg.

ANGLJA.

The Journal of the Royal Artylery, Woolwich, 1925.

Kwiecień.

Brooke A. F., ppłk. — Przemiany artylerji w wielkiej wojnie

III. Przemiany sprzętu artyleryjskiego.

Z chwilą wybuchu wojny pojawiło się powszechne żądanie zwiększenia mocy artylerji. Było ono przyczyną zapoczątkowania przemiany artylerji od chwil wybuchu wojny.

1. Działa.

a) Artylerja polowa.

Angielski sprzęt polowy (armaty 18-funtowe i haubice 4,5 cala) wytrzymał naogół zwycięsko próbę wojny. W oporopowrotniku sprężyny zastąpiono cieczą, zwiększono donośność i boczne pole ostrzału.

b) Artylerja średnia i ciężka.

Wymagania wojny zmusiły do powiększenia artylerji tych rodzajów. Stare haubice 6-calowe zastąpiono nowemi. Opracowano nowy wzór haubicy 9,2 cala (w 1917 r.). Prócz tego zastosowano w polu haubice 6 calowe obrony nadbrzeżnej.

Przy końcu wojny sprzęt 60-funtowy i 6-calowy zastąpiono: armatę 60-funtową — 6calową haub., armatę 6-calową — 8-calową haub., armatę 9,2-calową haub

c) Artylerja najcięższa.

Warunki wojny pozycyjnej wykazały konieczność zastosowania bardzo wielkich kalibrów o potężnej sile; wprowadzono więc sprzęt okrętowy o wielkim kalibrze. Sprzęt ten łącznie ze sprzętem nadbrzeżnym był albo napółruchomy lub też ruchomy na podstawach kolejowych.

d) Miotacze bomb.

Podczas wojny zastosowana trzyl rodzaje miotaczy: 1) lekki miotacz, obsługiwany przez piechotę, 2) średni miotacz, obsługiwany przez artylerję, 3) ciężki motacz, obsługiwany przez artylerję.

W roku 1918 pozostawiono tylko dwa pierwsze.

Wprowadzenie miotaczy ułatwia wspieranie bezpośrednie w działaniach ruchowych.

2. Amunicja.

a) Szrapnele i granaty.

Podczas wojny ustosunkowanie się szrapneli do granatów ulegało kilkakrotnym zmianom; naogół jednak dało zauważyć się zwiększenie stosunku na korzyść granatów i kalibry cięższe stosowały wyłącznie granaty.

b) Pociski dymowe.

Po pojawieniu się potrzeby pocisków dymowych, przystąpiono do ich częstszego wytwarzania, które jednak w ciągu wojny nie było wystarczające.

c) pociski gazowe.

W maju 1916 r. zapotrzebowanie tygodniowe dla Francji przedstawiało się następująco:

5.000 strzałów — 4,4 cal. bomb.
1.000 strzałów — 4,7 cal. arm.
4.000 strzałów — 60 funt. arm.

We wrześniu 1917 r.

50.000 (100% gaz musztardowy) — 18 funt.
30.000 (50% gaz musztardowy) — 4,5 cala haub.
50.000 (72% gaz musztardowy) — 6 cal. haub.

Wytwarzanie nie odpowiadało tym wymaganiom, jak wykazuje poniższe zestawienie:

dowożono tygodniowo jesienią 1918 r.
18 f. od końca sierpnia 13.000 aż do zawieszenia broni,
4,5 cal. haub. od końca września 7.000 aż do zawieszenia broni,
6 cal. haub. od końca sierpnia 6.000 aż do zawieszenia broni,

d) Zapalniki.

Wymagania stawiane sprzętowi musiały być wsparte wydatnie przez ulepszenie zapalników. Podczas wojny ulepszono zapalnik czasowy, lecz nie zbudowano odpowiedniego wzoru zapalnika samoczynnego.

3. Czynniki pomocnicze.

a) Obserwacja powietrzna.

Zwiększenie donośności, konieczność uzyskania zaskoczenia przez uniknięcie wstrzelniania i t. p. zmusiło do wprowadzenia lotnictwa jako czynnika obserwacji.

Wykorzystanie lotnictwa można było uzyskać przy ulepszeniu środków łączności, ulepszenia płatowców i odpowiedniego wyszkolenia obsługi.

Dzięki jednak usilnej pracy uzyskano wyniki zadawalające.

b) Telefon i radjotelegraf.

Taktyczne i techniczne potrzeby artylerji nakazały szerokie zastosowanie telefonów, a nawet radjotelegrafji.

Łączność telefoniczną ulepszono i rozpowszechniono.

Łączność radjowa była o tyle trudna do powszechnego użycia, że nie było aparatów, odpowiadających wymaganiom polowym oraz nie było wyszkolonej obsługi.

c), d) Stacje pomiarów świetlnych i dźwiękowych.

Stacje te wprowadzone podczas wojny, jako jednostki inżynierji, rozwinęły się wydatnie w okresie wojny pozycyjnej. W wojnie ruchowej cierpiały one na brak odpowiednich środków przewozowych.

e) Kaliber dział.

Dokładne sposoby strzelania wymagały znajomości właściwości pojedyńczego działa.

Dlatego też musiano dokładnie sprawdzać stopień zużycia lufy, drogę strzelania przez szereg zasłon (tarcz).

g) Mapy.

Potrzeba dokładnych i w wielkiej ilości map, zmusiła do wprowadzenia oddziałów poświęconych robieniu map, utworzono więc kompanje artylerji przy bataljonach topograficznych korpusu królewskich inżynierów (przy każdej armji — bataljon).

(c. d. n.).

S. K. Kochanowski.